COMMENTAR

ZUR

PREUSSISCHEN PHARMACOPOE

NEBST

ÜBERSETZUNG DES TEXTES.

Holzstiche
aus dem xylographischen Atelier
von Friedrich Vieweg und Sohn
in Braunschweig.

Papier
aus der Papier-Fabrik
der Gebrüder Vieweg zu Wendhausen
bei Braunschweig.

COMMENTAR

ZUR

PREUSSISCHEN PHARMACOPOE

NEBST

ÜBERSETZUNG DES TEXTES.

DRITTE UMGEARBEITETE AUFLAGE.

NACH DER SIEBENTEN AUFLAGE

DER

PHARMACOPOEA BORUSSICA

BEARBEITET

VON

FRIEDRICH MOHR,

Doctor der Philosophie und Medicin, Königlich Preussischem Medicinalrathe, pharmaceutischem Mitgliede des Medicinal-Collegiums zu Coblenz, der Bayerischen Academie der Wissenschaften correspondirendem, der pharmaceutischen Gesellschaften zu Erlangen, Antwerpen, London, Brüssel, Wien, St. Petersburg correspondirendem und vieler technologischen Gesellschaften Ehrenmitgliede, Ritter des rothen Adlerordens vierter Classe und Docent der Chemie und Pharmacie an der Universität zu Bonn.

FÜR APOTHEKER, ÄRZTE UND MEDICINAL-BEAMTE.

IN EINEM BANDE.

MIT 86 IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSTICHEN.

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1865.

VORREDE.

Die seit mehreren Jahren in Angriff genommene Preussische Pharmacopoe ist endlich als siebente Auflage erschienen und eingeführt worden. Die Bearbeitung wurde mit grossem Geheimnisse betrieben, so dass es vorher nicht möglich war, in das bereits Ausgearbeitete Einsicht zu erhalten.

Aus welchen Gründen man eine rein wissenschaftliche Sache mit einem solchen Geheimniss umgab, leuchtet nicht ein, da dasselbe Verfahren bei der sechsten Auflage unangenehme Folgen gehabt hatte, wodurch einer sehr gerechtfertigten Kritik Raum gegeben wurde. Schon früher war der Wunsch ausgesprochen worden, man möge den Entwurf als Manuscript vor der Einführung drucken und zur Beurtheilung in einer wohlfeilen Ausgabe zugänglich machen, wie es in Oesterreich geschehen war, und auch später wurde derselbe Wunsch wiederholt, ihm aber nicht Statt gegeben. Dass zu diesem Wunsche auch dies Mal nicht die Gründe fehlten, hat das Erscheinen der siebenten Auflage zur Genüge bestätigt. Es würde sicherlich Manches ganz anders gefasst worden sein, wenn man das Urtheil von Sachverständigen eingezogen hätte.

Was den wissenschaftlichen Werth der neuen Pharmacopoe betrifft, so wird derselbe unter den einzelnen Gegenständen berücksichtigt werden. An dieser Stelle kann nur von der allgemeinen Zweckmässigkeit der Anordnung, der Abfassung und der Benennungen die Rede sein.

Nach dem ziemlich einstimmigen Urtheile der Pharmaceuten ist dem praktischen Bedürfnisse nicht genügend Rechnung getragen. Die Commission hat in Voraussicht auf das später einzuführende neue Medicinalgewicht überall statt der bestimmten Gewichte

Theile gesetzt. Dies würde an sich keinem Tadel unterliegen, wenn nicht dazu die Schwierigkeit käme, dass die Theile aus einem nach Unzen, Drachmen und Scrupel eingetheilten Gewichtssatze gegriffen werden müssten. Dies kann häufig ohne eine schriftliche Rechnung nicht geschehen. Wie wägt man z. B. 263 Theile (Pharm. S. 77) ab? Wenn der Theil zu 1 Scrupel genommen wird, so dividirt man 263 durch 24 und findet 10 Unzen und 23 Scrupel; nun dividirt man 23 durch 3 und findet 7 Drachmen 2 Scrupel; man hat also 10 Unzen 7 Drachmen 2 Scrupel zu nehmen; oder man theilt 263 durch 3 und erhält 87 Drachmen 2 Scrupel; da man dies nicht greifen kann, so dividirt man durch 8 und erhält 10 Unzen 7 Drachmen und obige 2 Scrupel. Jeder Rechenfehler führt zu einem falschen Präparat. Dies kann nicht als praktisch angesehen werden. Es hätte ganz leicht bis zur wirklichen Einführung des neuen Gewichtes neben den Theilen das Gewicht in Unzen und Drachmen ausgedrückt werden können, wozu bis an die Columne der Theile überall Raum genug vorhanden war. Etwa in folgender Art:

Auro-Natrium chloratum.

℞ *Auri puri partes tres* (ʒj) 3
Acidi hydrochlorati partes novem (ʒiij) 9
Acidi nitrici partes tres (ʒj) 3
Aquae dest. partes viginti quatuor (℥j) 24
Natrii chlorati partes quinque (ʒj ℈ij) 5

Trat nun das neue Gewicht in Geltung, so wandte man die jetzt vorhandenen Theile an und liess die alten Zeichen unbeachtet. Wäre das neue Gewicht bereits eingeführt, so würde ich den jetzt von der Pharmacopoe gewählten Modus vorziehen, um den Uebergang um so rascher zu vollenden. Jetzt hat es die wirkliche Folge gehabt, dass jeder Apotheker sich aus den Theilen eine neue Pharmacopoe nach Unzen und Drachmen berechnet, da es gar nicht anzurathen ist, diese Berechnung *ex tempore* machen zu lassen, weil dabei viel zu viel Gelegenheit zu Irrthümern und Versehen gegeben ist. Eine in diesem Sinne ausgearbeitete Tabelle für die verwickelteren Formeln der Pharmacopoe ist dem Commentar beigegeben.

Manche Arzneiformen, welche eine sogenannte Dosis bildeten, wie *Decoctum Zittmanni, Infusum Sennae compositum, Pulvis aërophorus* haben nun gar keine Dosis mehr, was zur Folge hat, dass man bei Verordnung von „einer Dosis“ in die vorige Pharmacopoe zurückzugehen genöthigt ist.

Ein anderer praktischer Fehlgriff der neuen Pharmacopoe be-

steht in der nutzlosen Veränderung vieler Namen. Ueber diesen Gegenstand ist schon soviel gesprochen worden, und dieselben Gründe sind schon so oft vorgebracht worden, dass es als Zeitverlust erscheint, das Einzelne zu wiederholen. Jede Bezeichnung eines Arzneimittels wird um so sicherer, je älter und eingebürgerter sie ist, und je öfter man wechselt, desto mehr Synonyme entstehen und desto leichter ist die Möglichkeit einer Verwechslung.

In der vorigen Pharmacopoe waren viele ausländische Droguen mit ihrem einfachen allgemein bekannten Namen bezeichnet, wie *Ammoniacum*, *Asa foetida*, *Galbanum*, *Myrrha*, *Olibanum*, *Benzoë*, *Elemi*, und nichts konnte passender sein, da bei dem einen Worte keine Verwechslung möglich war. Die neue Pharmacopoe hat nun bei einigen wieder die Bezeichnungen *Resina* und *Gummi-Resina* hinzugefügt, welche in früheren Pharmacopoen vorhanden war und zweckmässig beseitigt wurde. Damit sind alle möglichen Fälle erschöpft und können nur im Kreise wiederkehren, und man kann aus Erfahrung wissen, welche Bezeichnung die bessere ist. Frage man darüber den praktischen Pharmaceuten, so wird er den richtigen Ausspruch thun. Bei der einfachen Bezeichnung fand man jeden Gegenstand unter seinem Anfangsbuchstaben, als *Aloë*, *Benzoë*, *Galbanum* etc. Jetzt sind drei Möglichkeiten vorhanden: entweder er ist als *Resina* oder als *Gummi-Resina* oder mit seinem einfachen Namen aufgenommen. Anders, als durch Auswendiglernen, kann man doch nicht wissen, warum nicht *Aloë* auch als Gummiharz oder *Euphorbium* als Harz aufgenommen ist. Ueber diese Unterscheidungen, wenn sie zweifelhaft sind, braucht man sich gar nicht den Kopf zu zerbrechen, wenn man den Stoff mit seinem einfachen Namen nennt. Eine Consequenz hat die Pharmacopoe auch nicht befolgt, denn *Camphora*, *Macis*, *Opium*, *Caragaheen* und andere sind ohne nähere Bezeichnung aufgenommen, und selbst bei den bezeichneten ist von der Pharmacopoe wieder das Princip verletzt, indem sie einfach *Tinctura Benzoës* und nicht *Tinctura Resinae Benzoës*, *Tinctura Myrrhae* und nicht *Tinctura Gummi-Resinae Myrrhae* schreibt. So erscheint *Lupulinum* als *Glandulae Lupuli*, während *Lycopodium* ebenso gut als *Sporae Lycopodii* hätte figuriren können.

Bei der Bezeichnung der Arzneistoffe sollten Kürze, Bestimmtheit und allgemeine Verbreitung des Namens als maassgebende Regel gelten, und davon nicht ohne Noth abgegangen werden.

So war der alte Namen *Tartarus emeticus* sehr bezeichnend, und als solcher frei von jeder Gefahr einer Verwechslung. Darauf kam der Name *Tartarus stibiatus*, der streng genommen nicht ein-

mal soviel ausdrückte als der erste, denn man musste nun noch die Erfahrung dazu im Gedächtniss behalten, dass *Stibium* brechenerregende Eigenschaften besässe. Dann bekam der Brechweinstein den unlateinisch klingenden Namen *Stibio-Kali tartaricum*. Das Kali ist in diesem Mittel eine Nebensache, denn es hat keinen Antheil an der brechenerregenden Eigenschaft und steckte bei dem alten Namen in dem Worte *Tartarus*.

In gleicher Weise spielt auch das Wort *hydricus* eine grosse Rolle in der Pharmacopoe. Ein Gehalt an Wasser trägt unter keinen Umständen etwas zu den arzneilichen Kräften eines Stoffes bei. Was liegt dem Arzte an dem Wassergehalt der kohlensauren Bittererde, dass sie den Namen *Magnesia hydrico-carbonica* führen sollte? Der ältere Namen *Magnesia carbonica* war vollkommen ausreichend, und niemals ist aus dem Mangel des Wortes *hydricus* ein Irrthum, ein Versehen vorgekommen. Warum wird der Wassergehalt der Salze nicht in folgerichtiger Weise überall angedeutet? So haben wir auf Seite 136 *Natrum nitricum* und *Natrum phosphoricum*, von denen das erste Salz wasserleer ist, das zweite ein Atom basisches Wasser und 24 Atom Krystallwasser enthält.

Wollte man dieses Alles in Namen ausdrücken, so würde man zuletzt die Formel selbst hinschreiben müssen, die gewiss die Zusammensetzung genau bezeichnen, aber der Verwechslung Thür und Thor öffnen würde. Wir erkennen in diesen Aenderungen die überflüssige Mitwirkung des Chemikers vom Fach, der zur praktischen Pharmacie in keiner Beziehung steht.

Es ist ein entschiedener Fehler, die Phasen der reinen Wissenschaft in das praktische Feld der Pharmacie überzutragen. Hat man diesen Weg einmal eingeschlagen, so hat das Namenändern keine Grenze mehr. Es ist in der That auffallend, dass man den Namen *Spiritus Vini* noch nicht abgeschafft, da man doch recht gut weiss, dass der *Spiritus* nicht von *Vinum*, sondern von Kartoffeln abstammt, und wir hätten in Zukunft entweder den Namen *Spiritus Solani tuberosi* oder *Oxydum aethylicum hydricum cum aqua* zu erwarten. Einen ganz gleichen schädlichen Einfluss hat der Botaniker ausgeübt. Schon früher hatte man den Fehler begangen, ein Menge *Herbae* in *Folia* umzutaufen, aber jetzt ist die Pharmacopoe nach dem Compendium eines Professors der Botanik zugeschnitten. Die reine Wissenschaft hat den Beruf und das Recht, ihre Begriffe scharf auszudrücken. Hat sie einmal den Unterschied einer *cyma* und einer *umbella* festgestellt, so bleibt nur die Einordnung der Pflanzen in die verschiedenen Kategorieen

übrig, um nicht für jede Pflanze dasselbe sagen zu müssen. Für den, der schwitzen soll, ist es aber ganz gleichgültig, ob der Apothekergehülfe, welcher die *Flores Sambuci* verabreicht, weiss und dabei denkt, dass *Sambucus* eine *Cyma* und keine *Umbella* hat. Ebenso gleichgültig ist es, ob man den Fenchel als einen Samen, was er im getrennten Zustande ist, oder als eine Frucht ansieht. Es stösst aber die Benennung Anisfrüchte, Fenchelfrüchte so sehr gegen die im Leben an das Wort Frucht geknüpfte Bedeutung, dass diese Bezeichnung sich niemals einbürgern wird. Also abgesehen davon, dass die Benennung bei Anis, Fenchel, Kümmel, Coriander geradezu falsch ist, bleibt dieselbe doch im höchsten Grade überflüssig und müssig. Ein ähnlicher Fehler ist bei den Wurzeln gemacht worden. Das Wort *Radix* umfasst als allgemeiner Begriff die unterirdischen Organe der Pflanze, wodurch sie ihre Nahrung aus dem Boden aufnimmt. Wenn man nun besondere Arten der Wurzeln auch Zwiebeln, Knollen benennen kann, so bleiben diese Theile doch immer Wurzel. Wir haben jetzt in der Pharmacopoe vier Ausdrücke dafür, nämlich *Bulbus*, *Radix*, *Rhizoma* und *Tuber*. Bei der praktischen Ausübung der Pharmacie ist es wesentlich, dass das Auffinden und Greifen der Gegenstände möglichst erleichtert werde. Wenn sich alle Wurzeln unter der Benennung *Radix* vereinigt finden, so hat man nur nach dem Anfangsbuchstaben des bezeichnenden Wortes zu sehen, um den Stoff auf den ersten Griff zu finden. Jetzt aber, wo man unsicher sein kann, unter welchem Namen eine Wurzel aufgenommen ist, hat man an vier verschiedenen Stellen zu suchen, und wenn einem Receptarius die vier verschiedenen Namen nicht gleich geläufig sind, so bleibt nichts übrig, als im Register der Pharmacopoe unter *Radix* aufzusuchen, und dann die Seitenzahl nachzuschlagen, um den der Pharmacopoe beliebten Namen zu finden. Hat man z. B. die *Radix Aconiti* vergeblich unter *Radix*, unter *Rhizoma* gesucht, so schlägt man im Register *Radix Aconiti* nach und findet dann S. 211 bezeichnet, wo sich herausstellt, dass die Wurzel *Tuber* genannt wird. Da man nun doch genöthigt war unter *Radix* nachzuschlagen, weil sich dort alle Synonyme finden, so wäre es doch viel einfacher gewesen, man hätte das Wort *Radix* für alle Wurzeln beibehalten, wodurch viel Zeitverlust und Mühe erspart worden wäre. Es ist ganz natürlich, dass der Professor der Chemie und Botanik von der praktischen Ausübung der Pharmacie keinen genauen Begriff hat, und dass er seine systematischen Spielereien, mit denen doch kein Nutzen erreicht wird, und die wie die Mode wechseln, dem viel höheren Zweck der Leichtigkeit des Findens vorzieht. Die

pharmaceutischen Mitglieder der Commission haben sich nicht den Dank ihrer Collegen verdient, dass sie solches geschehen liessen, und sie hätten eher ihre Mitwirkung einstellen sollen, als in dieser Art das Interesse der Pharmacie und ihrer Collegen preiszugeben. Denn es ist in der That mit nicht geringen Kosten und mit nicht geringer Mühe verbunden, diese neuen Namen anzubringen und sie alphabetisch einzuordnen. Die Holzschiebkästen, worin Kalmus, Ingwer, Baldrian lange gelegen haben, können nicht so ausgeräuchert und desinficirt werden, dass man Althäa, Süssholz, Quecken und andere wenig riechende Wurzeln später darin unterbringen könnte, und ferner können Schiebkästen in den noch so gut gearbeiteten Repositorien nicht verwechselt werden, weil jeder Schiebkasten speciell für sein Gefach zugepasst werden muss. Der Schreiner wäre noch zu erfinden, der hundert Gefächer machen könnte, worin hundert Schiebkästen ohne Klemmung und Spielraum jeder in jedes Gefach hineinpassten. Und wenn es auch zu erreichen wäre, Seitenwände und Böden der Gefächer sind ebenfalls mit den Gerüchen behaftet und lassen ohne Nachtheil keine Verwechslung der Schiebkästen zu.

Der wichtigste Grund, warum ich schon seit Jahren für die Befreiung der Pharmacie von dem überflüssigen wissenschaftlichen Ballast kämpfe, liegt in der Erfahrung, dass Handarbeiten, bei denen es auf die grösste Sicherheit ankommt, weil davon die Gesundheit und das Leben vieler Menschen abhängt, am zuverlässigsten von solchen ausgeübt werden, welche ihre ganze Denkkraft auf den einen Gegenstand concentriren. Bei Bearbeitung der grossen französischen Logarithmentafeln wurden zur letzten Ausrechnung fast nur Leute verwendet, welche bloss addiren und subtrahiren konnten, und man fand die Berechnungen dieser Personen genauer, als die derjenigen, welche ausgebreitetere Kenntnisse in der Arithmetik besassen, und die grossen Mathematiker des Instituts fanden sich als ganz unbrauchbar zu dieser Arbeit.

Zwei solcher mechanischen Arbeiten, von denen die Gesundheit und das Leben vieler Menschen abhängt, sind die Receptirkunst und das Weichenstellen auf den Eisenbahnen. Ich vergleiche sie nicht in Bezug auf die nöthige Fähigkeit und Ausbildung, sondern lediglich in Bezug auf die Verantwortlichkeit. In Betreff der letzteren Thätigkeit habe ich von technischen Chefs grosser Eisenbahnen erfahren, dass alle Versuche, dieses Amt Leuten von geistiger Befähigung und selbst mit höherer Besoldung anzuvertrauen, vollkommen gescheitert und dabei viel mehr Irrthümer und Unglücke vorgekommen seien, als wenn man ganz

einfache Leute von sonst richtigem Verstand, aber minderer geistiger Ausbildung dazu verwendete. Selbst die höhere Besoldung war ein Nachtheil, weil sie die Gedanken des Mannes in irgend einer Weise ablenkte. Es kam darauf an, den Geist des Menschen durch nichts Anderes zu beschäftigen, sondern ihn sich ganz auf die sehr einfache aber ungemein wichtige Arbeit concentriren zu lassen. Ganz dieselbe Bewandtniss hat es mit der Receptirkunst. Die besten Receptarien sind nicht immer unter solchen zu finden, die an Preisaufgaben arbeiten, und manche Principale haben deshalb die Nichtbetheiligung an solchen zur Bedingung gemacht. Es soll deshalb auch alles ferngehalten werden, was die Gedanken des Receptarius ablenkt und unnütz in einer andern Richtung beschäftigt. Steht auf dem Recepte *Calomel* und derselbe Namen auf der Büchse, so ist der Receptarius ohne alles Nachdenken vollkommen sicher. Unterscheidet man aber *Hydrargyrum muriaticum mite* und *Hydrargyrum muriaticum corrosivum*, so sind zwei Worte in beiden Namen dieselben und nur das dritte verschieden. Nun konnte aber *muriaticum* wegen des Ganges der Wissenschaft nicht bleiben und wir haben zwei neue Namen bekommen. Zwischen *chloratum* und *bichloratum* zu unterscheiden fordert eine geistige Thätigkeit, die von dem Hauptzwecke ablenkt und die eher einen Irrthum in der Entscheidung zulässt. Die Zusätze *mite* und *corrosivum* sind vollkommen falsch; denn *Calomel*, welches Speichelfluss und Zahnwackeln bewirkt, ist nicht mild, und Sublimat, womit man Leichen conservirt, ist nicht fressend. Sicherlich kann der Receptarius nicht wissen, was unter den Zusätzen gemeint ist, und er hat etwas Unnützes zu denken. Alles dies ist dem Zweck der Receptur ganz entgegen, und es bleibt die Regel unbezweifelt die beste, jedes überflüssige Denken von dem Receptarius fern zu halten.

Ganz besonders lästig und zeitraubend ist diese Namenverwirrung beim Taxiren, einer Arbeit, die auf wissenschaftliche Anerkennung keine Ansprüche macht. Dass man dabei immer die Subtilitäten des Professors der Botanik im Kopfe herumwerfen soll, ist eine sonderbare Zumuthung. In einem Recepte kam *Lupulinum* vor. Der taxirende Prinzipal, welcher sich erinnerte, dass Lupulin allerdings noch officinell war, kann in der Taxe den Preis nicht finden und versäumt eine Menge Zeit mit Aufschlagen und Umblättern. Wer hätte auch vermuthen sollen, dass dieser Körper, der bis jetzt nur den einen Namen in den Pharmacopoeen führte, unter der Benennung *Glandulae Lupuli* vorkomme, ein Wort, welches auch schon uneigentlich gebraucht ist, denn *Glans*, wovon *Glandula* das Diminutivum ist, bedeutet die Eichel, und aus einer

gewissen Aehnlichkeit in Gestalt und Grösse hat man die Drüsen im menschlichen Körper *Glandulae* genannt. Dass man aber mikroskopische eiförmige Körper kleine Eicheln nennen würde, kann aus innern Gründen auch dem Verständigsten nicht einfallen. denn ebenso gut hätte man diese Körperchen *Oïdia, Ovula, Globuli* oder sonst was nennen können. Wären nun noch die Bearbeiter der Taxe so gefällig gewesen und hätten die Synonyme in der Taxe mit Hinweisung aufgenommen, so wäre der Taxirende mit einem vergeblichen Nachschlagen davon gekommen; so aber ist der kürzeste Weg, wenn er einen Gegenstand nicht in der Taxe findet, gleich das Register in der Pharmacopoe nachzuschlagen, um zu sehen, mit welcher systematischen Weisheit der fragliche Körper untergebracht ist.

Während wir in Deutschland gern eine Uebereinstimmung der deutschen Länder in Maass und Gewicht, in Handelsgesetzgebung, im Patentwesen, im Schutz des geistigen Eigenthums und vielen anderen bedeutenden Dingen anstreben und auch zum Theil schon erreicht haben, legt die preussische Pharmacopoe neue Dornhecken an und Fussangeln dazu, um den Uebergang aus einem Lande in ein anderes zu erschweren. Hat man einen vollkommen ausgebildeten Receptarius aus einem anderen Lande engagirt, so ist derselbe längere Zeit unbeholfener als ein Lehrling; er findet die Droguen nicht nach den allgemein üblichen Namen, und beim Taxiren ist er ganz rathlos, ehe er durch ein wirkliches Studium sich in diese Synonymenverwirrung hineingearbeitet hat.

Die Rücksicht auf diese ganz nutzlose Unbequemlichkeit würde allein schon hinreichen, die siebente Auflage der preussischen Pharmacopoe ungleich zu beurtheilen.

Ueberhaupt aber macht die ganze Pharmacopoe den Eindruck, als wenn sie nach Art eines Picknicks zu Stande gekommen wäre, wo die Lieferung der Speisen vertheilt wird, dann aber die Speisen so genommen werden müssen, wie sie ankommen. Der Chemiker macht einige Darstellungsmethoden zurecht, der Botaniker die Aufstellung und Beschreibung der Pflanzenstoffe, der Pharmaceut einige Vorschriften zu Infusen, Syrupen und Tincturen und zuletzt wird das Ganze alphabetisch geordnet und aus dem Deutschen ins Lateinische übersetzt. Damit ist den Ansprüchen an ein wissenschaftliches und praktisches Werk nicht genügt, dass man einige moderne Stoffe, wie Glycerin, Chloroform, baldriansaures Zinkoxyd, aufgenommen hat, und dass man jede Pflanze mit ihrem „neuesten“ Namen benannt hat.

Es ist anzuerkennen, dass man einige Fehler der vorigen Phar-

maeopoe ausgemerzt hat, die man damals hätte gar nicht machen sollen. Das unmögliche specifische Gewicht des *Liquor Ferri sesquichlorati* ist etwas gemildert, und in vielen Fällen ist die absolute Reinheit, welche zu vielen Moniten Veranlassung gab, durch ein vernünftiges *quantum fieri potest* ersetzt, und bei Quecksilbersalbe und Pflaster ist das unbewaffnete Auge ausdrücklich bezeichnet worden, um damit die Zulässigkeit dieser Präparate zu beurtheilen.

Was nun die *Series* der Pharmacopoe betrifft, so sind die Ansichten darüber der Zahl nach unendlich, und es dürfte wohl keine *Series* aufzustellen sein, die Allen genehm wäre. Das schadet aber auch nicht, denn der preussische Apotheker ist gewohnt, Alles zu haben oder zu beschaffen, was nur irgend von Aerzten verlangt wird, und sehr oft zu seinem grossen Nachtheile. Weshalb aber aller Quark von den Aerzten verlangt wird, wenn er nur neu ist, steht uns nicht zu zu beurtheilen. Wäre der Anacahuitholzschwindel bei Ausgabe der Pharmacopoe nicht bereits schon wieder im Abnehmen gewesen, man kann nicht dafür stehen, dass dann dieses schätzbare Brennholz für die nächsten 10 Jahre in allen Officinen hätte vorräthig sein müssen. Viele, die es zu hohen Preisen und mit Mühe beschafften, können jetzt ein Scheit Holz in den Ofen legen, was so theuer ist, wie ein ganzes Klafter. Haben nicht alle Apotheker die Rademacher'schen Heilmittel bereitet und eingelegt? Es muss also doch Aerzte gegeben haben, die geglaubt haben, dass man mit destillirtem Eichel- oder Krähenaugenwasser heilen könne. Wir wollen also über die *Series* keine Zeit verlieren, da eine Auslassung keine Folge hat. Ist auch der *Spiritus nitrico-aethereus* weggeblieben, er wird doch bereitet und angewendet.

In Betreff der Schreibart der chemischen Formeln habe ich die alten Zahlen und Formeln beibehalten, sowohl aus demselben Grunde, aus welchem die Pharmacopoe keine neuen Namen hätte einführen sollen, als auch desswegen, weil die neueren Formeln in der That viel undeutlicher und schwerer entzifferbar sind, als die alten. Von der inneren Beschaffenheit der Salze haben wir heute so wenig einen klaren Begriff, als zu jener Zeit, wo man das Kochsalz aus der Reihe der Salze ausstrich und die Seife einreihete. Wir haben nur Erfahrungsbegriffe von den einzelnen Bestandtheilen der Salze vor ihrer Verbindung. So haben alle kohlensaure, schwefelsaure, salpetersaure und andere Salze gewisse gemeinschaftliche Eigenschaften, aus denen zusammen wir einen Erfahrungsbegriff bilden. Nennt man ein schwefelsaures Salz, so hat man schon einen ganz klaren Begriff von den vielen Eigenschaften des Dinges. Beliebt man aber in der Formel den Sauerstoff der Säure und Ba-

sis zusammen zu legen, so kann man auf den ersten Schlag die Natur des Salzes nicht erkennen, sondern man muss tasten, wie man ihn wieder auseinander reissen könne, damit einer der empirischen Körper herauskomme. Man erreicht dann mit einer gewissen Unsicherheit und Mühe, was die Formel auf einen Schlag zeigt. In der Formel KSO_4 ist SO_4 durchaus unbekannt, weil es nicht existirt, dagegen SO_3 ist Schwefelsäure und aus hundert Thatsachen bekannt. Wie kann man den beiden Formeln $KMgH_6S_4O_{12}$ und $KMgH_6S_2O_{14}$ ansehen, dass die erste unterschwefligsaures Bittererde-Kali, die zweite schwefelsaures Bittererde-Kali, jedes mit 6 Atom Wasser, vorstellt, wenn man nicht eine ganz überflüssige Berechnung anstellen will, welche durch die alte Formel überflüssig gewesen wäre. In der organischen Chemie theilt man Dinge ab, deren Existenz weit weniger feststeht, als die der Bittererde, des Kalis, der Schwefelsäure. Man nannte früher $C_4H_6O_2$ mit Verachtung die empirische Formel des Alkohols und hat dafür zwei rationelle $C_4H_5O + HO$ oder $C_4H_4 + 2HO$ eingesetzt, von deren keiner man den geringsten Beweis der Existenz hat. Jetzt hat man die alte rationelle Formel der Salze in eine empirische verwandelt, die man aber so wenig erkennt, als wenn man eine Landkarte mit Norden nach unten legt, oder als wenn man das wohlgetroffene Portrait eines Bekannten verkehrt aufhängt, in welchem Falle man es sicherlich nicht erkennt. Man nennt jetzt das Glaubersalz mit einer gewissen Betonung Natriumsulphat. Was ist denn Eisensulphat, Quecksilbernitrat, Kupfersulphat, wenn das Metall zwei basische Oxyde hat? Da nun die Formel doch keinen andern Zweck hat, als mit den wenigsten Zeichen die meisten empirischen Begriffe rasch verbinden zu können, so muss man alles für Abwege halten, was von diesem Ziele abführt. Es giebt aber Leute, welche fürchten verstanden zu werden.

Ueber die Art und Weise wie die Pharmacopoe-Commission von den Wünschen und Ansichten der betheiligten Fachgenossen sich Kenntniss verschafft habe, besitze ich keine Kenntniss. Obgleich ich eine amtliche Stellung als Mitglied des Medicinal-Collegiums der Rheinprovinz, und eine wissenschaftliche als Verfasser zweier Commentarien, des Lehrbuchs der pharmaceutischen Technik und der *Pharmacopoea universalis* habe, so wurde ich doch nicht über die neue Ausgabe um meine Meinung gefragt; dagegen der jetzt verstorbene Regierungs-Medicinalrath des Collegiums, der von den Bedürfnissen und Mängeln der Pharmacopoe keine Kenntniss haben konnte, und dem der chemische Theil der Pharmacopoe ganz fern lag. In seiner Verlegenheit wollte er mir die Ausarbeitung seines

Berichtes anvertrauen, der dann unter seinem Namen abgegangen wäre, was ich jedoch ablehnte, theils, weil die Commission, wenn sie meine Vorschläge hätte haben wollen, sich an mich selbst hätte wenden können, theils auch, weil ich davon ausging, dass wer ein Amt habe, auch dazu den Verstand habe. Es könnte demnach scheinen, als wenn ich an der siebenten Auflage der Pharmacopoe gar keinen Antheil habe, und ich habe das auch selbst geglaubt, bis ich sie in die Hände bekam, wo ich denn fand, dass ich unbewusster Weise mit in der Commission war, und zwar mit einem grösseren Antheil als irgend eines der Mitglieder. Von den vielen Vorschlägen und Rügen der zweiten Auflage des Commentars, die für die siebente Auflage der Pharmacopoe berücksichtigt worden sind, will ich nur wenige aufzählen.

Zuerst ist *Acidum hydrocyanatum* weggeblieben, was ich im vorigen Commentar 2. Aufl. I, S. 56 sehr bestimmt forderte.

Bei *Aqua Chlori* ist die von mir vorgeschriebene Bereitungsmethode mit ganzem Braunstein wörtlich aufgenommen worden.

Bei *Aqua Florum Aurantii* ist das selbstbereitete aufgegeben, und das in südlichen Gegenden bereitete aufgenommen worden (Comment. I, S. 202).

Zu *Extractum Gentianae* ist kaltes Wasser vorgeschrieben, statt des lauwarmen (I, S. 364).

Bei der Extractbereitung ist das von mir vertheidigte volle Dampfbad an die Stelle der niederen Temperatur getreten, und sämmtliche Extractformeln, namentlich die der narcotischen, sind ganz nach meiner *Pharmacopoea universalis* und den Andeutungen des Commentars zurecht gemacht. Die Darstellung der trocknen Extracte mit *Radix Liquiritiae* statt mit *Saccharum Lactis* ist wenigstens auch im Commentar (I, S. 345) ganz in der angenommenen Form befürwortet.

Statt *Morphium aceticum* ist auf meine dringende Empfehlung *Morphium hydrochloratum* aufgenommen und das reine Morphium ist ausgelassen.

Das Löschen des Kalkes mit viel Wasser ist angenommen worden; die rohe Bernsteinsäure statt der chemisch reinen; bei der Bereitung von *Acidum tannicum* der empfohlene Zusatz von Weingeist zum Aether; bei Essigäther das Schüttelglas mit gleichen Volumen Aether und Wasser statt der nicht praktischen Bestimmung in der sechsten Auflage; die Pfeffermünze hat sich in Pfefferminze verwandelt; die Prüfung des Chlorkalks mit schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammoniak (s. Titrirbuch 2. Aufl. S. 207) ist jetzt brauchbar; das *Hydrargyrum iodatum flavum* soll nach der An-

weisung des Commentars (I, S. 477) mit Weingeist ausgewaschen werden; der Fieberklee ist richtiger mit Biberklee übersetzt; das grammatisch falsche *supra* bei *Hirudines* durch *superne* ersetzt; die *Tinctura Chinioidini* aufgenommen; der kohlensaure Kalk im *Castoreum* berücksichtigt; *Emplastrum adhaesivum* ganz nach den Verhältnissen des Commentars angenommen; bei *Spiritus camphoratus* ist der Wasserzusatz nach der Lösung des Camphers vorgeschrieben; bei *Sulphur praecipitatum* ist der Schwefel von 20 auf 24 Theile erhöht; bei *Unguentum Hydrargyri rubrum* Schweineschmalz statt *Unguentum rosatum* angenommen, und noch eine grosse Anzahl kleiner Moniten sind berücksichtigt, die ich bei der Commentirung bemerkte, aber nicht notirt habe. In anderen Fällen hat die Pharmacopoe mir auch nicht zu viel Ehre anthun wollen und die vorgeschlagenen Veränderungen nicht angenommen. So hat sie bei Essigsäure das Verhältniss der Schwefelsäure zwar etwas vermindert, aber nicht genug; bei *Ferrum sesquichloratum* hat sie die vorgeschlagene Krystallisation, das einzige Mittel, ein reines und säurefreies Präparat darzustellen, ausgeschlagen und eine Sättigung mit Chlor vorgeschrieben, welche tagelang dauert; bei der Fällung des Zinkoxyds hat sie im Widerspruch mit allen Praktikern die kalte Fällung, statt der siedend heissen, beibehalten und so, um den Commentar nicht zu benutzen, drei tüchtige Fehler auf eine Reihe von Jahren verlängert.

Unzweifelhaft war die Commission berechtigt, alle Fortschritte und Rathschläge, die zu ihrer Kenntniss kamen, zu benutzen und ich hätte gewünscht, dass sie dies in noch höherem Maasse gethan hätte; allein dann bleibt mir der Trost:

Hos ego versiculos feci, tulit alter honores.

Bonn, 31. October 1864.

Dr. Mohr.

GEWICHTE.

Ein Pfund Medicinalgewicht	enthält	zwölf Unzen,
Eine Unze	„	„	acht Drachmen,
Eine Drachme	„	„	drei Skrupel,
Ein Skrupel	„	„	zwanzig Gran.

Ein Pfund Medicinalgewicht beträgt nahezu $^{21}/_{30}$ eines Pfundes des Preussischen Landesgewichts, genau berechnet ist dasselbe gleich 21 Loth 0 Quent 4 Zent 6,99557 Korn des Landesgewichts.

Das Pfund des Preussischen Landesgewichts ist nach dem Gesetz vom 17. Mai 1856 so festgestellt, dass es 500 Gramm des Französischen Gewichts gleich ist.

Ein Pfund Medicinalgewicht ist 350,78318 Gramm des Französischen Gewichts gleich.

Die Mengen von Flüssigkeiten sind niemals nach Maassen, sondern stets nach dem Gewicht anzugeben.

Acetum. Essig.

Acetum crudum.

Eine klare, farblose oder wenig gelbliche Flüssigkeit, die so viel Säure enthalten muss, dass sechs Theile hinreichen, um einen Theil der Lösung kohlensauren Kalis zu sättigen, also an krystallisirter Essigsäure fast 5 Procent. Der Essig darf keine freie Schwefelsäure und keine anderen Säuren enthalten, und muss aus verdünntem Weingeist bereitet worden sein.

Der Essig wird jetzt allgemein aus verdünntem Weingeist bereitet, nach Methoden, welche in der technischen Chemie gelehrt werden, und deren genauere Darstellung hier überflüssig erscheint. In der Pharmacie wird der Essig vielfach zu Saturationen angewendet, und muss deshalb eine gleiche Stärke haben, Dieselbe wird von der Pharmacopoe in der Art bestimmt, dass 6 Thle. Essig hinreichen sollen, um einen Theil der officinellen Lösung, *Kali carbonicum solutum*, S. 114 des lateinischen Textes, zu sättigen. Diese Bestimmungsart ist ein Fortschritt gegen die frühere, wo trocknes kohlensaures Kali jedesmal zur Bestimmung abgewogen werden musste, welches aber im trocknen Zustande nicht aufzubewahren war. Wenn dagegen das kohlensaure Kali bei der Bereitung von *Kali carbonicum solutum* einmal gut ausgetrocknet war. so ist nachher die entstandene Lösung immer gleichwerthig. Die Berechnung des Gehaltes zu 5 Proc. Eisessig lässt sich in folgender Art nachweisen:

1 At. kohlensaures Kali (69,11) erfordert zur Sättigung 1 At. Eisessig (60); in einem Theile der Lösung von *Kali carbonicum* ist aber $\frac{11}{31}$ kohlensaures Kali vorhanden, und diese fordern zur Sättigung, nach dem Ansatze

$$69{,}11 : 60 = \frac{11}{31} : 0{,}308,$$

0,308 Thle. Eisessig. Diese sollen nun in 6 Thln. Essig vorhanden sein, oder

$$\frac{0{,}308}{6} = \frac{x}{100} = 5{,}13 \text{ Proc.},$$

also annähernd richtig, da es auf eine grössere Schärfe bei diesem Körper nicht ankommt, und auch im lateinischen Text das Wort „*fere*, beinahe" sich vorfindet.

Der Essig soll keine Schwefelsäure noch andere Säuren enthalten. Eine geringe Trübung mit Barytsalzen geben die meisten Essige, da sie immer mit

Brunnenwasser bereitet werden, welches niemals ganz frei von schwefelsauren Salzen ist. Diese Erscheinung ist also nicht maassgebend, um die Verunreinigung des Essigs mit freier Schwefelsäure zu beweisen, so wie es denn überhaupt kein einfaches Mittel giebt, die freie Schwefelsäure von der gebundenen zu unterscheiden. Beim Genusse eines schwefelsäurehaltigen Essigs werden die Zähne bald stumpf oder empfindlich. Beim Abdestilliren und endlicher trockner Destillation des Rückstandes wird sich bei freier Schwefelsäure zuletzt schweflige Säure entwickeln, die an ihrem Geruch leicht erkannt wird. Wenn man Essig unter Zusatz einer kleinen Menge Rohrzucker auf gelindem Feuer concentrirt, so nimmt er bei Gegenwart von Schwefelsäure sehr bald eine dunkelbraune, fast schwarze Farbe an.

Salzsäure wird zwar von Silbersalzen sicher angezeigt, allein hier ist die Frage, ob sie in freiem Zustande vorhanden sei, noch näher gelegt, wegen der häufigen Verbreitung des Kochsalzes. Ein vollständiger Beweis kann nur durch die bis zur Trockne geführte Destillation geführt werden, wobei die Salzsäure sich verflüchtigt und im Destillat leicht nachgewiesen werden kann. Metallische Verunreinigungen rühren immer von Berührung mit Metall her, und können in Eisen, Kupfer oder Blei bestehen. Sie werden durch die bekannten Reagentien Gerbsäure mit doppelt-kohlensaurem Natron, Ammoniak, chromsaures Kali und im Ganzen durch Schwefelwasserstoff verrathen.

Acetum aromaticum. Gewürzessig.

Nimm: Zerschnittene Rosmarinblätter, ... 4
„ Salbeiblätter, ... 4
„ Pfefferminzblätter, von jedem vier Theile, ... 4
zerstossene Gewürznelken, ... 1
„ Zittwerwurzel, ... 1
„ Angelikawurzel, von jedem einen Theil, ... 1
Essig einhundert vier und vierzig Theile . 144

Schütte die zerschnittenen und zerstossenen Substanzen in ein Gefäss, giesse Essig darauf, verschliesse das Gefäss und lasse sie damit vier Tage unter öfterem Umschütteln maceriren, presse dann aus und filtrire die Flüssigkeit.

Er sei klar von rothbrauner Farbe.

Er werde in wohlverschlossenen Gefässen bewahrt.

Es ist die unveränderte Vorschrift der früheren Ausgabe. Ueber die Bereitung ist nichts hinzuzufügen. Der Gebrauch dieses Essigs ist fast auf Nichts heruntergekommen, seitdem man gelernt hat, durch Luftwechsel die schlechte Luft der Säle in Hospitälern zu entfernen, statt sie durch den auf heissen Ziegelsteinen verdunsteten Gewürzessig zu umhüllen. In älteren Pharmacopoeen fanden viele ähnliche Vorschriften unter den Namen *Acetum pestilentiale*, *-bezoardicum*, *-antisepticum*, *-prophylacticum*, *-Allii compositum*. Der sogenannte Vierräuberessig, *Vinaigre des quatre voleurs*, enthält noch Knoblauch und Kampher.

Acetum pyrolignosum crudum. Roher Holzessig.

Acidum pyrolignosum crudum. Acidum pyroxylicum crudum. Acidum Ligni empyreumaticum. Rohe Holzsäure.

Acidum pyrolignosum rectificatum. Rectificirter Holzessig.

Acidum pgrolignosum crudum. Acidum pgroxylicum rectificatum.

Man giesse rohen Holzessig in eine Glasretorte und destillire bei gelindem Feuer, bis drei Viertel übergegangen sind.

Der rectificirte Holzessig muss von gelblicher Farbe sein. Bewahre ihn in gut verschlossenen Gefässen auf.

Sowohl der rohe als gereinigte Holzessig finden in der Pharmacie fast gar keine Anwendung und hätten füglich wegbleiben können, um so mehr als durch die Vorschrift der Pharmacopoe keinerlei Sicherheit für eine gleiche Stärke oder Beschaffenheit gegeben ist. Der rohe Holzessig wird nur fabrikmässig an den durch Wohlfeilheit des Holzes geeigneten Oertlichkeiten dargestellt, oder als Nebenproduct beim Holzkohlenbetriebe gewonnen. Das Holz wird möglichst lufttrocken in ganzen Scheiten in ovalen röhrenförmigen gusseisernen Retorten der trocknen Destillation ausgesetzt. Das Feuer muss unausgesetzt Tag und Nacht fortgehen, wenn die Arbeit lohnend werden soll, damit der Ofen niemals erkalte. Das Feuer muss sehr mässig aber gleichförmig gehalten werden, und eine Destillation dauert etwa 8 Stunden. Dann wird der Deckel der Retorte abgerissen, die mit Harken herausgerissenen glühenden Kohlen in grossen blechernen Gefässen aufgefangen und durch festen Verschluss mit dem Deckel gelöscht, dann sogleich eine neue Beschickung mit Holz eingesetzt, und der Deckel mit nassem Lehm beschmiert aufgesetzt und durch Schrauben oder Keile befestigt. Nach kurzer Zeit erscheinen die Destillationsproducte der neuen Beschickung. Da die Gasarten sehr heiss austreten, so bedarf die Verdichtung derselben sehr ausgedehnte Kühlgeräthschaften. Dieselben bestehen in einer Reihe stehender hölzerner Fuderfässer, welche in der Mitte durch dicke kurze Röhren mit einander verbunden sind. Es ist eigentlich eine Luftkühlung mit sehr grosser Oberfläche, weil Schlangenröhren gar nicht gereinigt werden können. Die Absätze in den folgenden Fässern geschehen nach der abnehmenden Flüchtigkeit der Producte, so dass die schwerflüchtigsten Producte, Theer, Kreosot, in den dem Ofen am nächsten, der Essig in den entfernteren sich vorfinden, worauf die permanenten Gasarten zuletzt ins Freie entweichen. Diese als Brennstoff unter den Feuerheerd zu leiten, ist sehr gefährlich, weil dadurch zurückschlagende Explosionen entstehen können. Die Rectification ist eine einfache Arbeit. Die angewendete Retorte kann nur ausschliesslich zu diesem Zwecke behalten werden.

Zuerst gehen die flüchtigsten Bestandtheile, nämlich der Holzgeist, über, und das erste Destillat ist leichter als Wasser (0,995), dann steigt das specifische Gewicht der Destillate mit dem zunehmenden Gehalt an Essigsäure, bleibt eine Zeit lang constant (1,014) und steigt gegen Ende noch einmal

rasch. Es sollte deshalb auch das erste Product, der Holzgeist, entfernt werden, und nur das Destillat aufgefangen werden, so lange es das specif. Gewicht von 1,012 bis 1,014 hat. Zusätze von Schwefelsäure, oder Braunstein und Schwefelsäure geben kein besseres Resultat. Der gereinigte Holzessig nimmt mit der Zeit durch Oxydation wieder eine dunkle Farbe an, und nähert sich im Ansehen fast wieder dem rohen. Es ist Pyrogallussäure darin enthalten, wie Pettenkofer nachgewiesen hat.

Acetum Rubi Idaei. Himbeeressig.

Die Himbeeren werden zerquetscht hingestellt bis die Gährung vollendet ist und die überstehende Flüssigkeit klar erscheint, darauf wird abgepresst und der Saft einige Tage hingestellt und dann filtrirt.

Zu einem Theile der erhaltenen Flüssigkeit . . 1
setze man
drei Theile Essig 3
hinzu.

Der auf diese Weise erhaltene Himbeeressig sei hellroth und klar.

Er ist in nicht zu grossen, vollgefüllten, gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Die Aufbewahrung geschieht zweckmässig in den Flaschen, worin die künstlichen Mineralwässer versendet werden. Der Kork wird vorher in heissem Wasser gebrüht, fest eingetrieben und mit einem Champagnerknoten befestigt. Die Flaschen werden horizontal gelegt.

Diese Vorschrift ist ein Fortschritt gegen die frühere, wo die gequetschten Himbeeren ohne Weiteres mit dem Essig angesetzt wurden. Durch die Gährung verschwindet der Zucker und die stickstoffhaltigen Körper, welche gerade das Verderben dünner Flüssigkeiten bewirken, sind grösstentheils entfernt. Die grössere Haltbarkeit des Präparats beruht theils in der Gegenwart von etwas Weingeist, theils in dem letztgenannten Umstande. Farbe und Geruch werden durch die Gährung besser entwickelt.

Acetum scilliticum. Meerzwiebelessig.

Nimm: Meerzwiebel, klein geschnitten, einen Theil 1
Essig zehn Theile 10

Giesse den Essig auf die Meerzwiebel und lasse sie damit drei Tage unter öfterem Umschütteln maceriren, presse dann gelinde aus und filtrire die Flüssigkeit.

Der Meerzwiebelessig muss klar und gelb sein.

Er ist in einem gut verschlossenen Gefässe aufzubewahren.

Der Meerzwiebelessig ist leicht dem Verderben unterworfen, indem sich ein Bodensatz bildet. Er soll deshalb nicht in grossen Mengen auf längere Zeit vorräthig bereitet werden.

Acidum aceticum. Essigalkohol. Essigsäure. Eisessig.

Alkohol Aceti. Acetum glaciale.

Nimm: Essigsaures Natron zehn Theile 10
rohe Schwefelsäure von 1,845 specifischem Gewichte sieben Theile 7

Das essigsaure Natron werde durch Erhitzen vom Krystallisationswasser vollständig befreit, in einen Kolben geschüttet und nach dessen Erwärmung die Schwefelsäure nach und nach darauf gegossen und dann die Essigsäure bei gelinder Wärme abdestillirt. Zu dem Destillate wird so viel gepulvertes saures chromsaures Kali hinzugesetzt, bis es nach öfterem Umrühren gelb erscheint, und dann wird es rectificirt.

Das zuerst Uebergehende wird weggenommen, bis zehn Theile des Destillats einen Theil Citronenöl auflösen.

Sie muss klar, farblos und nicht brenzlich sein und keine schweflige Säure enthalten.

Endlich. Die preussischen Pharmacopoen hatten von der dritten Auflage an die üble Gewohnheit, zur Darstellung der Essigsäure schlechte Methoden aufzunehmen. Wir sind nun doch schliesslich zu der einzigen rationellen Darstellung der starken und schwächeren Essigsäure gelangt. Das essigsaure Natron lässt sich am leichtesten durch Krystallisation von allen Unreinigkeiten trennen; wegen seines kleinen Atomgewichts geht die grösste Menge in ein gegebenes Gefäss, und es hinterlässt keine unlösliche, sondern leicht auflösliche, noch nutzbar zu verwendende Abfälle.

Die ganze noch offenbleibende Frage war das Verhältniss der Schwefelsäure, und die Pharmacopoe hat sehr nahe das von mir in der zweiten Auflage des vorigen Commentars schliesslich empfohlene Verhältniss von 10 krystallisirtem essigsauren Natron zu 6 Schwefelsäure angenommen, indem sie statt 6 Schwefelsäure 7 Schwefelsäure vorschrieb. Darüber wollen wir nicht rechten. Eins ist so gut wie das andere. Das essigsaure Natron wird von einem Atom Schwefelsäure leicht und vollständig zersetzt, und die Gründe, welche beim Salpeter und Kochsalz nöthigen zwei Atome Schwefelsäure zu nehmen, fallen bei der schwachen und leicht flüchtigen Essigsäure weg. Allein das trockne essigsaure Natron wird nicht von einem Atom Schwefelsäure, wenn sie nicht verdünnt ist, genügend durchdrungen, und die Zersetzung ist unvollständig, nicht wegen mangelnder Verwandtschaft, sondern wegen mangelnder Berührung und Durchdringung. Es musste also das Verhältniss aufgesucht werden, wo bei der kleinsten Menge Schwefelsäure schon die Durchdringung und Zersetzung eine vollständige sein konnte. Ich fand dies (Commentar zur 6. Auflage. 2. Aufl. I, S. 25) bei 12 Theilen trocknem essigsauren Natron und 11 Theilen concentrirter Schwefelsäure und schlug der Einfachheit wegen gleiche Theile von beiden vor. Auf 7 Schwefelsäure würden danach 11,6 krystallisirtes essigsaures Natron kommen, wofür die Pharmacopoe 10 genommen hat. Da nun die Versuche (ebendaselbst) ergeben hatten, dass von diesem Minimum der Schwefelsäure bis über 3 Atom alle Verhältnisse brauchbar waren, ein fast gleiches Resultat ergaben, und

sich nur in der Menge der nutzlos verwendeten Schwefelsäure unterschieden, so konnte leicht jedes andere Verhältniss genommen werden.

Das essigsaure Natron enthält:

1 Atom Essigsäure ($C_4H_3O_3$)	=	51
1 Atom Natron (Na O)	=	31
6 Atom Wasser (6HO)	=	54
sein Atomgewicht ist also		136

und darin sind enthalten 82 wasserleeres Salz. Zur Zersetzung dieser Menge ist ein Atom Schwefelsäurehydrat (49) hinreichend. Da aber dieses selbst bei dem richtigen specifischen Gewichte nicht ganz das Monohydrat ist, sondern etwas schwächer, so kann man das Atom des Schwefelsäurehydrats gerade zu 50 annehmen. Nach dem Ansatze

$$136 : 50 = 10 : 3{,}68$$

würden auf 10 Theile krystallisirtes essigsaures Natron 3,68 Theile Schwefelsäure hinreichen. Die vorgeschriebene Menge von 7 Unzen reicht nahe an 2 Atom und dieser Ueberschuss ist im vorliegenden Falle einzig einer Cohäsionserscheinung gewidmet. Hätte die concentrirte Schwefelsäure ein geringeres specifisches Gewicht, so würde das Volum eines gleichen Gewichtes grösser sein, und die Durchdringung könnte vollständiger sein.

Bei richtiger Arbeit kann das Product bei der ersten Destillation fertig und frei von schwefliger Säure sein. Es ist als ein Unglück anzusehen, wenn dies nicht eintritt.

Zuweilen ereignet es sich, dass die letzten Producte trübe übergehen. Dies rührt davon her, dass in starker örtlicher Hitze Glaubersalz durch Reste von Essigsäure zersetzt wird, und aus dem gebildeten Schwefelnatrium durch Hinzutreten von Säure Schwefelwasserstoff entsteht.

War an einer anderen Stelle auch Schwefelsäure in schweflige Säure zersetzt worden, so bilden diese beiden Gase eine kleine Menge ausgeschiedenen Schwefels. Als Kühler wendet man am besten ein langes weites Glasrohr an, was von kaltem Wasser in einem röhrenförmigen Behälter umgeben ist. Hierbei kann man sehr leicht die Destillate in einzelnen Mengen abnehmen, und dadurch eine Verunreinigung, welche entweder gegen Anfang oder gegen Ende der Arbeit sich zeigt, aus der grossen Masse des Products fernhalten. Die reinste und stärkste Säure geht in der Mitte der Destillation über, und man fängt Anfangs und gegen Ende einen Bruchtheil, etwa $^1/_6$, besonders auf.

Unrichtige Beschaffenheit der Säure kann bei dieser Darstellung aus einem zu grossen Gehalt an Wasser und der Gegenwart von schwefliger Säure entstehen. Der erste Fall tritt ein, wenn das angewandte Schwefelsäurehydrat selbst schon zu viel Wasser enthielt, oder wenn das essigsaure Natron nicht gehörig entwässert war. Für den ersten Fall hat man das richtige specifische Gewicht der Schwefelsäure, welches man durch Zusatz von etwas Nordhäuser Schwefelsäure verbessern (s. *Acid. sulphuricum crudum*) kann, und die Entwässerung des essigsauren Natrons kann man durch Vorsicht richtig leiten.

Beim Austrocknen des Salzes durch Wärme schmilzt es zuerst in seinem Krystallwasser, dann wird es zu einem trocknen Pulver; bei gesteigerter Hitze wird dieses Pulver zähe, klebend, und schmilzt endlich zu einer Flüssigkeit zusammen. Die kleinsten Mengen fremder organischer Stoffe geben sich hier durch eine graue Farbe zu erkennen. Sobald die letzten Theile des schwimmenden Salzes geschmolzen sind, entfernt man dasselbe vom Feuer und lässt erstarren. Hierbei dehnt es sich bedeutend aus; die oberste bereits erstarrte Schicht wird von dem noch flüssigen Salze durchbrochen, und dies

dringt lavenartig, immer höher steigend, aus der Mitte aus. Das Salz stellt in diesem Zustande eine atlasartig glänzende, zähe, blättrig krystallinische, wie Asbest biegsame, gewöhnlich etwas graue Masse dar. Durch den feurigen Fluss geht keine Spur Essigsäure verloren, wie sowohl die Analyse beweist, als der Umstand, dass man in einem geschlossenen Raum keine Essigsäure riecht. Die Pharmacopöe sagt nicht, dass man das Salz schmelzen solle, sie will es nur vom Krystallwasser befreit haben, was zwar auch in staubiger Trockne, mit Sicherheit aber nur durch Schmelzen geschehen kann. Die Verunreinigung durch schweflige Säure tritt hauptsächlich durch Ueberhitzung einzelner Stellen des Bodens der Retorte ein. Es empfiehlt sich deshalb ein mässiges aber länger anhaltendes Feuer und eine ziemliche Sandschicht in dem Sandbade, wodurch die Wärme besser vertheilt wird. Die Entfernung der schwefligen Säure, welche man durch ihren Geruch, dann durch ihre Wirkung auf Jodlösung, nachdem man etwas Stärkelösung zugesetzt hat, erkennt, indem Jodlösung nun keine blaue Farbe hervorbringt, wird durch oxydirende Körper in Schwefelsäure oder Unterschwefelsäure verwandelt und verliert dann ihre Flüchtigkeit.

Fein gepulvertes doppelt chromsaures Kali bringt die erste Wirkung hervor und Braunstein die letztere. Auch ist braunes Bleihyperoxyd mit gleichem Erfolge angewendet worden. Die Entfernung der schwefligen Säure setzt immer eine Rectification voraus, bei welcher zuerst eine dünnere Säure, dann die stärkste übergeht, und deswegen soll nach Vorschrift der Pharmacopoe dabei die erste Portion der Säure entfernt werden. Die Pharmacopoe setzt voraus, dass unter allen Umständen schweflige Säure vorhanden sei, weil sie das Destillat immer mit doppelt chromsaurem Kali behandeln lässt. Das ist aber nicht der Fall. Bei dem Verhältniss von 10 Theilen krystallisirtem essigsauren Natron und 6 Theilen Schwefelsäure, bei inniger Mischung des Gemenges und langsamer Destillation kann die Essigsäure auf den ersten Schlag fix und fertig, stark genug und frei von schwefliger Säure erhalten werden. Es wäre also zweckmässiger gewesen, wenn die Arbeit der Rectification nur auf den Fall der Gegenwart der schwefligen Säure, welche durch ein bestimmt anzugebendes Reagens angezeigt war, beschränkt worden wäre. Dass Jemand ein reines Product, nur um den Vorschriften der Pharmacopoe zu folgen, mit chromsaurem Kali rectificire, kann doch nicht verlangt werden.

Ueber die Stärke des gewonnenen Präparats hat die Pharmacopoe nur eine Angabe, nämlich, dass 10 Gewichtstheile Essigsäure 1 Theil Citronenöl lösen sollen. Dies ist leichter verordnet, als ausgeführt. Natürlich muss diese Prüfung während der Destillation selbst geschehen. Wäre das so einfach, wie man destillirte Salpetersäure durch ein vorgehaltenes Gläschen mit Silberlösung auf Chlor prüft, so möchte es angehen. Hat man nun auch 1 oder ½ Drachme Citronenöl abgewogen, wie stellt man es nun an, dass von dem Destillat gerade 10 Drachmen oder 5 Drachmen einfliessen. Diese Abwägung muss auf der Wage geschehen, in den meisten Fällen in der Apotheke selbst. Man muss viele Gefässe mit Säure benetzen, damit hin- und hergehen, während die Destillation ihren Verlauf hat. Die Vorschrift ist ganz unpraktisch, wenn sie, wie die Pharmacopoe will, während der Destillation vorgenommen werden soll. Sie mag hingehen, wenn sie nach vollendeter Destillation mit dem ganzen Product vorgenommen werden soll; dann muss sie aber auch so viele Toleranz haben, dass in allen Fällen, wo nicht mit entschiedener Nachlässigkeit gearbeitet wurde, sie jedesmal ohne Weiteres eintritt. Das specifische Gewicht ist allerdings bei der starken Essigsäure kein sicheres Zeichen und deshalb mit Recht auch in der Vorschrift nicht aufgenommen worden. Allein um die Stärke einer Säure zu bestimmen, hat

man viel bessere und einfachere Mittel, als die Lösung von Citronenöl. Die Maassanalyse giebt dazu die besten Verfahrungsarten an. Mit Hülfe einer Pipette kann man 1 Cubikcentimeter Essigsäure aus einer Flasche nehmen, und mit einer anderen Pipette, die mit normalem Kali gefüllt ist, kann man das Minimum desselben finden, welches zur Sättigung verbraucht werden soll, oder da das ätzende Ammoniak nur ein ganz bestimmtes specifisches Gewicht von 0,960 haben soll, so konnte man diesen Körper zur Neutralisirung der Essigsäure benutzen. Um dies nachträglich zu berechnen dienen uns folgende Zahlen:

Wir nehmen das specifische Gewicht der Essigsäure, welches nicht reines Monohydrat ist, zu 1,063 an, so wiegt 1 Cubikcentimeter 1,063 Gramm; diese erfordern zur Sättigung:

(nach dem Ansatz 60 : 17 = 1,063 : 0,301)

0,301 Gramm wasserleeres Ammoniak; da die officinelle Ammoniakflüssigkeit nach Angabe der Pharmacopoe (S. 18) 10 Proc. wasserleeres Ammoniak enthalten soll, so sind die 0,301 Gramme Ammoniak in 3,01 Gramme officinellen Salmiakgeistes enthalten, und diese nehmen 1 Volum von $\frac{3,01}{0,96} = 3,1$ ein.

Um aber nicht zu streng zu Werke zu gehen, wollen wir nur 3 Cubikcentimeter annehmen, und die Stärkebestimmung der Essigsäure hätte dann diesen Wortlaut annehmen können:

1 Cubikcentimeter Essigsäure mit Lackmuspapier versetzt soll von nicht weniger als 3 Cubikcentimeter ätzenden Ammoniaks in Blau übergeführt werden. Eine solche Operation kann in einer Minute und während der Destillation, neben der Retorte, ausgeführt werden; sie wird aber ganz unbrauchbar, wenn mann statt der Volumina Gewichte setzt. Die Pharmacopoe ist hier nicht auf der Höhe der Wissenschaft.

Die so erlangte Essigsäure ist niemals vollkommen Eisessig oder Monohydrat. Sie gesteht um so schwieriger zu Eis, je mehr Wasser sie enthält. Um diesen Körper zu erhalten, muss man immer ein Gemenge von englischer und Nordhäuser Schwefelsäure anwenden. Für die Pharmacopoe hat aber auch der wahre Eisessig keinen Nutzen. Nachdem aus der Pharmacopoe die frühere Formel für *Acidum aceticum aromaticum* ausgefallen ist, hat auch der Radicalessig keinen sichtbaren Grund mehr. Arzneimittel ist er nicht, und als analeptisches Riechmittel von sehr unbedeutendem Werthe.

Das wirkliche Monohydrat der Essigsäure ($C_4H_3O_3 + HO = 60$) hat das specif. Gewicht 1,057. Eine vollständige Untersuchung dieses Gegenstandes, der hier kein rechtes Interesse mehr darbietet, ist in der 2. Aufl. des früheren Commentars enthalten.

Acidum aceticum dilutum. Verdünnte Essigsäure.

Acetum concentratum.

Nimm: Essigsaures Natron zwölf Theile 12
rohe Schwefelsäure acht Theile 8

Schütte das essigsaure Natron in einen Kolben, giesse die Schwefelsäure darauf, lasse das Gemisch eine Nacht hindurch stehen und destillire, bis neun Theile übergegangen sind.

Enthält das Destillat Schwefelsäure oder Chlorwasserstoffsäure, so wird es mit essigsaurem Natron versetzt; enthält es

schweflige Säure, mit etwas saurem chromsauren Kali und dann rectificirt.

Das Destillat wird mit so viel destillirtem Wasser verdünnt, dass ein Theil hinreicht, um einen Theil der Lösung des kohlensauren Kalis zu sättigen.

Die verdünnte Essigsäure muss klar, farblos, nicht brenzlich und frei von Schwefelsäure und schwefliger Säure sein.

Sie enthält 29 Proc. krystallisirte Essigsäure und hat ein specif. Gewicht von 1,038.

Sie ist in gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Wir haben in dem vorigen Artikel gesehen, dass essigsaures Natron von 1 Atom Schwefelsäurehydrat vollkommen zersetzt wird, und dass die Vermehrung der Säure lediglich der Nothwendigkeit einer vollständigeren Berührung gewidmet war. Bei der Darstellung des sogenannten concentrirten Essigs oder der verdünnten Essigsäure fällt aber dieser Grund weg, da in dem Krystallwasser des essigsauren Natrons genug Substanz gegeben ist, um eine vollständige Durchdringung zu bewirken. Nichtsdestoweniger schreibt die Pharmacopoe das Verhältniss der Schwefelsäure zum essigsauren Natron wie 8 zu 12 vor, welches von dem vorigen von 7 zu 10 nur sehr wenig abweicht, indem letzteres wie 8,4 zu 12 steht. Es ist also nur zu der starken Essigsäure die unbedeutende Menge von 0,4 Schwefelsäure auf 12 essigsaures Natron mehr genommen. Wir müssen nun untersuchen, ob nach den vorhandenen Erfahrungen die Vorschrift der Pharmacopoe eine gute ist. Eine Reihe hierhin gehöriger Versuche ist von mir angestellt und in der zweiten Auflage des vorigen Commentars mitgetheilt worden. Die vorige Auflage der Pharmacopoe hatte noch eine gewisse Menge Wasser vor der Destillation zugesetzt; in dieser Beziehung wurde ermittelt, dass das Wasser die Destillation merkbar erschwert. Es wurden die Verhältnisse 12 *Natrum aceticum*, 5 *Acidum sulphuricum* mit 3 Theilen Wasser, 6, 8, und 10 Theilen Wasser der Destillation unterworfen. Die Destillation ging bei den drei ersten Gemengen leicht und ohne Stossen vor sich, und es wurden reichliche Ausbeuten von Säure gewonnen. Das vierte Gemenge, mit 10 Theilen Wasser, zeigte die Erscheinung eines heftigen Stossens, so dass die Destillation nicht zu Ende geführt werden konnte. Es hatte sich durch das Kochen ein feinkörniges Salz ausgeschieden und an den Boden gesetzt, welches wie ein dichtes Pulver durch die Dampfblasen in die Höhe geworfen wurde und augenblicklich wieder zu Boden fiel. Dieses Salz war wasserleeres schwefelsaures Natron. Ein Theil desselben zwischen Papier gepresst und an der Luft abtrocknen gelassen hinterliess von 1,17 Gramm 1,13 wasserleeres geglühtes Salz. Der kleine Wassergehalt von 3,4 Proc. war offenbar nur hygroskopisch, und somit das Salz wesentlich wasserleeres Glaubersalz. Das ganze Gemenge hatte vor der Destillation 36 Stunden gestanden und es ging daraus hervor, dass man gleich nach der Vermischung destilliren müsse, und dass ein Wasserzusatz zur Schwefelsäure nur nachtheilig ist. Die neue Pharmacopoe hat dann dieses Wasser auch weggelassen, dagegen das alte Verhältniss von 12 essigsaurem Natron zu 8 Schwefelsäure beibehalten.

Es hatte sich aber bereits herausgestellt, dass auf diese Menge essigsaures Natron 5 Schwefelsäure mehr als genug waren, und dass der Rückstand in der Retorte zur Sättigung der freien Säure eine ansehnliche Menge kohlensaures Natron bedurfte. Es wurde demnach noch der Versuch angestellt, mit Weg-

lassung des Wassers, 12 essigsaures Natron mit 4 Schwefelsäure der Destillation zu unterwerfen. Indem das Salz in seinem Krystallwasser schmilzt, durchdringen sich die beiden Flüssigkeiten vollständig und die Destillation geht mit auffallender Leichtigkeit vor sich. Es wird bis zur Trockne destillirt. Das wasserfreie Glaubersalz liegt wie ein weisser Schwamm vollkommen weiss in der Retorte. Das Destillat ist von sehr reinem Geruch, absolut frei von schwefliger Säure, von einem specif. Gewicht 1,062, und seine Stärke wurde durch Titriren zu 44,85 Proc. wasserleerer Essigsäure ermittelt. Um auf 25 Proc. wasserleere zu verdünnen, mussten noch 5 Unzen Wasser zugesetzt werden und es waren im Ganzen 13 Unzen Ausbeute erlangt. Der Rest in der Retorte mit 2 Theilen Schwefelsäure und 4 Wasser aufs Neue destillirt gab eine Flüssigkeit, deren Gehalt an Essigsäure kaum $^1/_4$ Proc. von dem des Destillats war. Es geht daraus aufs Deutlichste hervor, dass zur Zersetzung des essigsauren Natrons 1 Atom Schwefelsäure vollkommen genügt, und dass man den Vortheil hat, bei der ersten Destillation ein reines, von schwefliger Säure freies Präparat zu erhalten. Das höchste Verhältniss der Schwefelsäure, worauf man praktisch gehen kann, ist auf 12 Theile krystallisirtes essigsaures Natron $4^1/_2$ Theile englische Schwefelsäure. Man sollte nun eigentlich erwarten, dass man aus einer preussischen Pharmacopoe, die mit der Prätension in die Welt tritt, vorher nicht das Gutachten der Fachgenossen in Anspruch zu nehmen, etwas lernen könne; allein man findet, dass der Artikel *Acidum aceticum dilutum* selbst ohne Kenntniss dessen, was bereits von Anderen ermittelt und bekannt war, abgefasst ist. Sonach kann die vorliegende Vorschrift nur als ein Fehler bezeichnet werden. Während die Mittel vorlagen, zur ersten Destillation ein von schwefliger Säure freies Präparat zu erhalten, nimmt die Pharmacopoe das Verhältniss der Schwefelsäure doppelt so gross als es nothwendig und richtig ist, und führt damit die nachfolgenden Operationen der Entfernung der schwefligen Säure und der Rectification nothwendig im Gefolge; und so setzt denn auch die Vorschrift voraus, dass es möglich sei, dass sich im Destillat Schwefelsäure, Salzsäure und schweflige Säure befinde. Schwefelsäure kann im Destillat nur vorhanden sein, wenn mehr Schwefelsäure, als um doppelt-schwefelsaures Natron zu bilden, vorhanden ist, was nicht der Fall ist; sie musste also übergespritzt sein, was bei dieser leichten Destillation kaum anzunehmen ist. Salzsäure kann nur von unreinem essigsauren Natron herrühren. Wenn aber einmal das Verhältniss von gleichen Atomen essigsauren Natrons und Schwefelsäure nicht beibehalten werden soll, so ist es viel besser, das essigsaure Natron, wie in obiger Vorschrift, etwas vorwalten zu lassen, als die Schwefelsäure; denn nun ist es absolut unmöglich, dass Schwefelsäure und Salzsäure übergehen und dass sich schweflige Säure bilde. Die Prüfung auf diese Säuren und ihre nachherige Entfernung durch Rectification mit essigsaurem Natron oder chromsaurem Kali kann immerhin vorgeschrieben werden, allein sie werden sich bei der besseren Vorschrift niemals vorfinden.

Im specifischen Gewichte ist diese Säure um zwei Einheiten der dritten Decimale herabgesetzt worden, nämlich auf 1,038 gegen früher 1,040, und die Stärke an Essigsäure auf 29 Proc. Essigsäurehydrat gestellt. Die frühere Säure von 1,040 war etwas stärker, nämlich 29,4 Proc. Eisessig nach dem Ansatz 51 : 60 = 25 : 29,4, wobei 51 das Atomgewicht des wasserleeren, 60 das des monohydratischen ist, und 25 Proc. der frühere Gehalt an wasserleerer Essigsäure. Die Stärke soll durch Sättigung der officinellen kohlensauren Kalilösung festgestellt werden, in dem gleiche Gewichtstheile sich sättigen sollen. Wir haben über diese Prüfung schon bei dem vorigen Artikel gesprochen. Auffallender ist es, dass die Pharmacopoe von den neueren Fortschritten der messenden Chemie keine Notiz genommen hat, da doch eine Menge Säure- und

Alkalistärken darin vorkommen. Nun ist freilich richtig, dass die Titrirmethode in Berlin wenig beliebt und auch wenig bekannt ist, allein dies dürfte allein kein Grund sein, einen Fortschritt der Wissenschaft auszuschliessen. Es würde kaum der Rede werth sein, wenn der Apotheker zu dem ungeheuren Apparat, den er jetzt bedarf, noch eine Bürette, eine Pipette und eine Litreflasche bekäme, sowie einen Gewichtssatz bis zu 20 Grammen. Der Recensent der Titrirmethode sagt in Buchner's neuem Repertorium der Pharmacie, Bd. 12, S. 43, Folgendes: „Wir haben uns bei der häufigen Besichtigung der Apotheken leider überzeugen müssen, dass gar viele Apotheker von den neuen, ebenso leicht und schnell als sicher auszuführenden Titrirmethoden noch gar keine Notiz genommen haben und nicht einmal mit den wenigen hier absolut nothwendigen Instrumenten versehen sind. Allein der Apotheker ist verpflichtet, viele Arzneimittel und besonders chemische Präparate auf ihre Güte und ihren Gehalt an wirksamer Substanz zu prüfen, und dies um so mehr, als er jetzt viele Präparate nicht mehr selbst bereitet, sondern aus den Fabriken oder durch den Handel bezieht.“ Es sollte mir leid thun, wenn die pharmaceutischen Mitglieder der Commission sich durch obige Stelle unangenehm berührt zu fühlen Veranlassung hätten. Eine titrimetrische Bestimmung ist leichter gemacht, als eine Bestimmung des specifischen Gewichtes, und in ihren Angaben viel sicherer. Man hat von einer Lösung nur ein bestimmtes Volum abzumessen, Lackmus zuzusetzen und dann eine bestimmte Menge Normalalkali oder Säure zulaufen zu lassen, was ebenfalls aus einer Pipette geschehen kann. Das Gemenge ist entweder roth oder blau, d. h. die Substanz ist richtig oder nicht.

Auf den vorliegenden Fall angewendet stellt sich die Sache so:

10 CC. *Acidum aceticum dilutum* zu 1,038 specif. Gew. wiegen 10,38 Grm., darin sollen enthalten sein 29 Proc. Eisessig, also im Ganzen 3,01 Grm. Eisessig. Nun sind aber 60 Grm. Eisessig oder 1 Atom gleich 1000 Cubikcentimeter, folglich 3,01 Eisessig

$$(60 : 1000 = 3,01 : 51,6)$$

= 51,6 CC. Normalkali. Die Vorschrift würde also einfach sagen, wenn zu 10 CC. verdünnter Essigsäure auf Lackmus versetzt 51 CC. Normalalkali zugesetzt noch keine blaue Farbe erzeugen, so ist die Säure richtig stark; wird sie aber früher blau, so ist sie zu schwach.

Die Theorie der Destillation der verdünnten Essigsäure ist in allen Fällen sehr einfach. Die Schwefelsäure ist eine stärkere und weniger flüchtige Säure, als die Essigsäure. Sie bemächtigt sich der Base des essigsauren Salzes, bildet damit ein schwefelsaures Salz, und die in Freiheit gesetzte Essigsäure destillirt mit den Wasserdämpfen über. Um die Essigsäure vollständig auszutreiben, ist in allen Fällen nur ein Atom Schwefelsäure auf ein Atom des essigsauren Salzes nothwendig. Man nimmt gern einen kleinen Ueberschuss der Schwefelsäure, weil die käufliche englische Schwefelsäure immer etwas mehr Wasser, als zum einfachen Hydrat nothwendig ist, enthält. Wenn aus der Schwefelsäure und der Basis des essigsauren Salzes ein wasserleeres Salz entstehen kann, wie bei Blei, Kalk, so destillirt auch das Wasser der Schwefelsäure mit jenem des krystallisirten Salzes über. Entsteht aber ein doppeltschwefelsaures Salz, so hält dies immer den Wassergehalt der Schwefelsäure ganz zurück, und entlässt ihn erst bei einer so hohen Temperatur, die hier nicht zur Anwendung kommen kann, wobei denn auch Schwefelsäure mit übergeht. Die freie Schwefelsäure kann aber auch zerstörend auf einen Theil der Essigsäure wirken, indem sie ein Atom Sauerstoff an die Essigsäure abgiebt und dann als schweflige Säure mit übergeht. Dabei wird aber die Essigsäure nicht gerade in Kohlensäure und Wasser verwandelt, sondern es ent-

stehen organische Körper von unbekannter Zusammensetzung und einem von der Essigsäure abweichenden Geruche. Nimmt man nun auch durch doppeltchromsaures Kali die schweflige Säure leicht weg, so bleiben die flüchtigen organischen Stoffe auch bei der Rectification in der Essigsäure, und eine solche hat immer einen etwas verschiedenen unangenehmen Geruch gegen eine Essigsäure, die ohne Bildung von schwefliger Säure zum erstenmal erzeugt wurde. Da sich diese Stoffe gar nicht mehr entfernen lassen, so ist jede Vorschrift zur Bereitung der Essigsäure als fehlerhaft zu bezeichnen, bei der die Bildung von schwefliger Säure möglich und wahrscheinlich ist. Aus diesem Grunde ist die Vorschrift der neuen Pharmacopoe, die trotz aller Erfahrungen und Abmahnungen wieder in den alten Fehler gefallen ist, zu verurtheilen.

Die Eigenschaften der verdünnten Essigsäure sind folgende: sie ist eine farblose, klare, stark nach Essigsäure riechende Flüssigkeit von dem bestimmten specif. Gewichte, vollkommen flüchtig, ohne Hinterlassung eines festen Rückstandes. Der Geruch darf keine Spur von Empyreuma oder schwefliger Säure zeigen.

Die Prüfung auf mögliche Verunreinigungen und die richtigen Eigenschaften kann in folgender Art vorgenommen werden: Schwefelsäure wird entdeckt, wenn man zu einer mit gleichem Volum Wasser verdünnten Säure einige Tropfen einer Lösung von essigsaurem Baryt oder Chlorbaryum setzt. Ein weisser Niederschlag oder eine Trübung, die nach einigen Minuten eintritt, zeigt Schwefelsäure an.

Schweflige Säure erkennt man bei verdünnter Säure am Geruche, bei concentrirter Säure ist der stechende Geruch der Essigsäure selbst so stark, dass man ihn leicht mit schwefliger Säure verwechseln kann. In diesem Falle muss man zu einer Prüfung seine Zuflucht nehmen. Vermengt man gleiche Volume Säure mit starkem Schwefelwasserstoffwasser mit einander und wärmt das Gemenge in einem beinahe vollen und gut verstopften Arzneigläschen, so zeigt eine milchige Trübung schweflige Säure an. Vermischt man die Essigsäure mit frischer Stärkelösung oder mit Chlorzinkstärke, so muss verdünnte Jodlösung sogleich die blaue Farbe der Jodstärke erzeugen. Verschwindet diese einigemal wieder, so zeigt dies schweflige Säure an. Man kann als Jodlösung die gewöhnliche Jodtinctur, besser aber noch Zehntel-Jodlösung (12,7 Grm. Jod mit etwa 20 Grm. Jodkalium zu 1 Litre gelöst) anwenden. Mit letzterer kann man die schweflige Säure auch leicht bestimmen. 1 Cubikcentimeter Jodlösung zeigt 0,0032 Grm. schweflige Säure (SO_2) an.

Feuerbeständige Bestandtheile entdeckt man, wenn man kleine Mengen Säure in einem blanken Silberlöffel oder auf einem Platinbleche über einer Flamme verdunstet. Weisse, matte Ringe, die zurückbleiben, zeigen solche an. Blei- oder Kupfergehalt wird durch Schwefelwasserstoffwasser oder Gas entdeckt. In beiden Fällen entsteht eine bräunliche Färbung, bei grösserem Gehalte ein schwarzer Niederschlag.

Bleigehalt wird auch durch Zusatz von Glaubersalz und Wegkochen der Essigsäure durch einen weissen Niederschlag angezeigt.

Brenzlicher Geruch wird am besten nach der Sättigung mit kohlensaurem Natron und gelinder Erwärmung wahrgenommen.

In starker Säure kann er leicht verkannt oder übersehen werden.

Salzsäuregehalt wird durch Zusatz einiger Tropfen salpetersauren Silberoxyds erkannt. Es entsteht in diesem Falle eine milchige Trübung, oder nach Schütteln und Erwärmen ein käsiger Niederschlag, der in zugesetzter Salpetersäure unlöslich, in überschüssigem Ammoniak löslich ist.

Die von der Pharmacopoe vorgeschriebene Prüfung auf die Stärke muss in folgender Art ausgeführt werden. Man wäge gleiche Mengen *Kali carbo-*

nicum solutum und der zu prüfenden Essigsäure ab, bringe das erstere und etwas Lackmusflüssigkeit in einer Porcellanschale zum Kochen, und setze die Essigsäure tropfenweise zu. Anfangs entbindet sich wenig Kohlensäure, so lange sich doppelt-kohlensaures Kali bildet, aber desto reichlicher und rascher ist die Kohlensäureentwickelung im zweiten Theile der Sättigung, wo dieses wieder zersetzt wird. So lange man beim Zugiessen der Essigsäure örtliches Aufbrausen bemerkt, kann man, unter beständigem Umrühren, noch Essigsäure zusetzen. Gegen Ende findet die Wirkung der freien Kohlensäure auf das Lackmuspapier statt und macht die Erscheinung undeutlich. Die Farbe der Flüssigkeit wird violett, lässt sich aber durch Kochen wieder in Blau umsetzen, wenn noch eine Spur doppelt-kohlensaures Kali unzersetzt ist. Sobald aber die Essigsäure etwas vorwaltet, entsteht die lebhaft zwiebelrothe Farbe. Die Pharmacopoe verlangt nun, dass gleiche Gewichtsmengen beider Flüssigkeiten sich gerade sättigen. In diesem Falle würde die Farbe des Lackmus blau bleiben, und man wüsste von der Stärke der Essigsäure so gut wie nichts, denn dasselbe würde eintreten, wenn die Essigsäure auch nur halb so stark wäre. Um also ein Zeichen zu haben, müsste der kleinste fernere Zusatz von Essigsäure die zwiebelrothe Farbe bewirken; man muss also etwas über den Sättigungspunkt hinausgehen, um ein sichtbares Zeichen zu haben. Bei dieser Operation ist das Abwägen gleicher Mengen Flüssigkeit die misslichste Sache. Es geschieht dies gewöhnlich auf der Tarirwage, mit dem bekannten Ausschlag, den man ohne Pipette nicht gut wieder aus dem Glase wegnehmen kann, und so bleibt diese Prüfung immer eine unsichere. Viel leichter und genauer geschieht diese Arbeit mit Pipetten, die in 10tel CC. getheilt sind. Sticht man mit der Pipette 10 CC. *Kali carbonicum solutum* von dem specif. Gewichte 1,33 aus, so wiegen diese 13,3 Grm.; von der Essigsäure, welche das specif. Gewicht 1,038 hat, wiegen $\frac{13,3}{1,038}$ oder 12,8 CC. ebenfalls 13,3 Grm.

Man lasse also zu 10 CC. *Kali carbonicum solutum* unter Kochen 12,8 CC. Essigsäure einlaufen, und dann muss die nächstfolgende kleine Zugabe von Essigsäure zwiebelroth machen. Wenn also 13 CC. Essigsäure dies bewirken, so entspricht die Stärke den Bedingungen der Pharmacopoe. Die Operation ist viel leichter auszuführen als zwei Wägungen auf der Tarirwage, und ihre Angabe bestimmter.

Acidum arsenicosum. Arsenige Säure.

Arsenicum album. Weißer Arsenik.

Zum medicinischen Gebrauche soll nur jene in ganzen Stücken, und nicht die gepulverte, vorhanden sein und verwendet werden.

Sie soll mit der grössten Sorgfalt aufbewahrt werden.

Die Andeutungen der Pharmacopoe über dieses heroische Arzneimittel sind sehr ungenügend. Dass sie nur in ganzen Stücken vorräthig sein soll, ist eine müssige Bedingung, welche nur zur Erleichterung der Revisoren hineingesetzt ist. Warum sollte der, welcher reine arsenige Säure aus Stücken in Pulverform gebracht hat, dieselbe deswegen wegwerfen, weil sie nicht mehr ganz ist. Es liegt dieser Vorschrift die Ansicht zu Grunde, dass die aus festen Stücken bestehende arsenige Säure immer und nothwendig rein sein müsse.

Dem ist aber nicht so. Die Verhandlungen über diesen Gegenstand haben denselben vollständig erschöpft, und die Ursache des Verderbens der *Solutio arsenicalis Fowleri* in einer Verunreinigung der ganzen arsenigen Säure gefunden.

Als die Lösung des arsenigsauren Natron von mir in die Maassanalyse eingeführt wurde, theilte Fresenius*) die Beobachtung mit, dass die Lösung von arsenigsaurem Natron unter Umständen der Oxydation unterworfen ist. Dieser Beobachtung stellte ich**) die andere entgegen, dass eine schon 10 Monate alte Lösung von arsenigsaurem Natron noch keine Spur von Zersetzung zeigte. Die Ursache des abweichenden Verhaltens bei beiden gleich feststehenden Thatsachen war noch nicht ermittelt.

In der ersten Auflage meines Lehrbuches der Titrirmethode, Bd. I., S. 291, theilte ich die Beobachtung mit, dass schwefligsaure, unterschwefligsaure Salze, Schwefelalkalimetalle durch ihre Oxydation die arsenige Säure anstecken und zur Oxydation veranlassen. Als aber später eine mit reinem kohlensauren Natron bereitete Lösung von arsenigsaurem Natron ebenfalls in Verderben überging, und eine bereits 4 Jahre alte rein gebliebene Lösung ebenfalls ansteckte, wurde die Ursache nachgesucht und in einem Gehalte von Schwefelarsenik in den festen Stücken der arsenigen Säure gefunden. Unterwirft man eine solche arsenige Säure der Sublimation in einem Kolben, so geht zuerst Schwefelarsenik als der flüchtigere Bestandtheil auf, und legt sich in rosenrothen Schichten auf das Glas. Sublimirt man weiter, so kommt reine arsenige Säure, und zerbricht man nachher das Glas und den Anflug von arseniger Säure, so sieht man deutlich, wie die rothe Färbung von aussen immer mehr nach innen abnimmt und innen eine blendend weisse reine arsenige Säure sitzt. Es ist also das Mittel gegeben, der arsenigen Säure jede Spur von Schwefelgehalt durch eine vorherige leichte Erhitzung zu benehmen. Kommt die kleinste Spur Schwefelarsenik in die alkalische Lösung, so bildet sich Schwefelarsenik - Schwefelkalium, welches durch allmälige Oxydation die arsenige Säure mit ansteckt und dadurch ihren Uebergang in Arseniksäure vermittelt. In der aus massivem Stücke bestehenden arsenigen Säure sieht man nicht selten röthliche Streifen, welche von Schwefelarsenik herrühren; aber auch aus ganz weissen Stücken habe ich bei der ersten Erhitzung einen rosenrothen dünnen Anflug erhalten. Es kommt also gar nicht darauf an, ob die arsenige Säure in ganzen festen Stücken vorhanden sei, sondern dass sie rein sei. Bei einem so stark wirkenden Arzneimittel muss die Reinheit in erster Linie stehen und man kann der Unveränderlichkeit der *Solutio mineralis Fowleri* nicht anders sicher sein, als dass man eine absolut reine arsenige Säure anwendet, zumal da die Menge der gebrauchten Substanz und ihr Preis ganz unbedeutend ist. Die schon öfter vorgekommenen Klagen über die Zersetzbarkeit der *Solutio mineralis* werden durch Anwendung chemisch reiner Stoffe beseitigt.

Man reinigt die in groben Stücken vorhandene arsenige Säure am besten durch eine Sublimation, nachdem man sie vorher durch starkes Erhitzen von dem etwa beigemengten Schwefelarsenik befreit hat. Zu diesem Zwecke wird die Substanz gepulvert und in eine flache Porcellantheile gebracht, welche man mit einer gleich grossen bedeckt, und in ein Sandbad eingesetzt. Nachdem die Verflüchtigung begonnen hat, hebt man die obere Schale ab, um zu sehen, ob ein rother Anflug darin ist. Findet sich ein solcher vor, so setzt man die Deckelschale wieder auf, und fährt fort zu erhitzen, bis der rothe

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. XCIII, S. 384.

**) Ebendas. Bd. XCIV, S. 222.

Anflug unsichtbar geworden und mit weisser arseniger Säure bedeckt ist. Man hebt nun beide Schalen aus dem Sandbade und lässt erkalten. Den Inhalt der unteren Schale pulvert man und bringt ihn in einen kleinen Kolben, worin man ihn vollständig sublimirt. Der obere Theil des Kolbens muss durch Luftzug kalt gehalten werden, weil die arsenige Säure an den Wänden schmilzt und herabrinnt. Nach vollendeter Sublimation stellt man den Kolben bei Seite, wo sich dann nach einiger Zeit die arsenige Säure leicht vom Glase ablöst. Man sprengt den unteren Theil des Kolbens rund um mit einer Sprengkohle ab, und löst die festen Stücke der arsenigen Säure von dem Glase ab. Haben die Krusten hier noch einen röthlichen Schimmer, so kann man auch diesen mit einem Messer abschaben, und den inneren Theil als reine arsenige Säure verwenden.

Die arsenige Säure hat die Formel $As\,O_3$ ($75 + 3 \cdot 8 = 99$). Frisch bereitet ist sie glasartig, durchsichtig, sogenannte amorphe arsenige Säure. Mit der Zeit wird sie trübe, milchweiss. Diese Veränderung geht ohne Gewichtsveränderung vor sich, und muss in einer molecularen Anordnung der Theile beruhen. Die Löslichkeit der glasigen und trüben arsenigen Säure ist etwas verschieden, und nach der Beobachtung von H. Rose, dass glasige arsenige Säure in Salzsäure heiss gelöst, bei Erkalten eine Lichterscheinung zeigt, die milchweisse aber nicht, dürfte man schliessen, dass die glasige als solche in Säuren löslich sei und während der Lichtentwickelung in die krystallinische übergehe. Das specif. Gewicht des Arsenikglases ist 3,73.

Es genügt den Bedingungen der Pharmacopoe, doch ist es selten zu haben, und verändert sich von selbst mit der Zeit. Bei plötzlicher Erhitzung schmilzt die arsenige Säure, und bei der Sublimation sieht man die geschmolzene arsenige Säure am Glase herabfliessen. Die arsenige Säure verdampft leichter als das Metall. Der farblose Dampf hat keinen Knoblauchgeruch, wenn er nicht von sauerstoffaufnehmenden Körpern zersetzt wurde, und sich dann wieder oxydirt. Der Geruch des sich oxydirenden Arseniks scheint auf einer Ozonisirung der Luft zu beruhen. Die Säure hat einen schwachen metallischen Geschmack. Sie löst sich schwer in kaltem, etwas schneller in kochendem Wasser. Die in der Hitze gesättigte Lösung enthält etwa $1/_{10}$, nach dem Erkalten nur $1/_{30}$ gelöst. Um eine gesättigte Lösung zu erhalten, muss man mit einem grossen Ueberschuss von arseniger Säure kochen. Nimmt man nur $1/_{12}$ bis $1/_{10}$ vom Wasser, so bleibt viel arsenige Säure gelöst.

Eine vortreffliche und umfassende Darstellung der Methoden, Arsenik in gerichtlichen Fällen zu ermitteln, findet sich in Otto-Graham's Chemie.

Acidum benzoicum crystallisatum.

Benzoesäure. Benzoeblumen.

Nimm: Gebrannten Kalk einen Theil, ... 1
Benzoeharz vier Theile 4

Zu dem Kalk, welcher mit Wasser gelöscht und zu einem gleichmässigen Brei angerührt worden ist, wird das sehr fein gepulverte Benzoeharz hinzugesetzt und aufs Innigste gemischt. Unter öfterem Umrühren und Ersetzen des verdampften Wassers lässt man das Gemenge einige Zeit an einem warmen Orte stehen,

übergiesst es dann mit fünfzig Theilen Wasser, kocht es damit so lange, dass ein Drittel des Wassers verdampft ist und giesst es dann auf den Spitzbeutel; den Rückstand kocht man noch zweimal mit je vierundzwanzig Theilen Wasser aus und filtrirt nach jedem Auskochen. Die filtrirten Flüssigkeiten dampft man bis auf vierzig Theile ein, filtrirt und setzt so lange nach und nach Chlorwasserstoffsäure zu, bis keine Benzoesäure sich mehr ausscheidet. Die gefällte Benzoesäure bringt man auf einen Spitzbeutel, wäscht sie etwas aus und presst sie zuletzt ab. Diese Säure löst man in zwanzig Theilen kochenden destillirten Wassers auf, setzt etwas thierische Kohle, aus welcher man die Kalksalze mit Salzsäure ausgezogen hat, hinzu, rührt um, filtrirt die heisse Lösung und lässt sie erkalten. Die krystallisirte Säure trennt man durch Filtriren von der Flüssigkeit; aus dieser gewinnt man noch Benzoesäure, wenn man sie mit kohlensaurem Natron absättigt, durch Eindampfen concentrirt und mit Salzsäure die Benzoesäure abscheidet, die man nach der angeführten Weise reinigt.

Die Krystalle müssen in zwanzig Theilen kochendem und in zweihundert Theilen kaltem Wasser vollständig löslich sein und geglüht ohne Rückstand sich verflüchtigen. Sie dürfen keine Zimmtsäure enthalten, welche man an dem Geruch nach Bittermandelöl erkennt, wenn man ihre Lösung mit saurem chromsauren Kali und Schwefelsäure oder mit übermangansaurem Kali erwärmt.

Sie ist in einem gut verschlossenen Gefässe aufzubewahren.

Wir sehen hier wieder die reine Benzoesäure in die Pharmacopoe aufgenommen, ohne eigentlich zu wissen, zu welchem Zwecke, da sie als solche kein Heilmittel ist. Die vorletzte Ausgabe der Pharmacopoe hatte sie weggelassen, und nur die sublimirte beibehalten. Wir haben in der neuen Pharmacopoe jetzt zwei Benzoesäuren, welche durch die Worte crystallisatum und sublimatum unterschieden werden. Allein diese Bezeichnung ist ungenügend, denn die sublimirte Benzoesäure ist ebenfalls krystallinisch. Aus diesem Umstande können leicht Verwechselungen hervorgehen.

Die Methode zur Darstellung der reinen Benzoesäure aus Benzoeharz ist die alte von Scheele zuerst angegebene, und die Einzelnheiten der Ausführung sind so, wie dieselbe in der zweiten Auflage meines Commentars Bd. I., S. 36 beschrieben ist.

Der gebrannte Kalk wird mit der zehn- bis zwölffachen Menge heissen Wassers übergossen und zu einer ganz dünnen Milch aufgeschlämmt. Nachdem diese in einem eisernen Grapen zum Kochen gebracht ist, trägt man die gepulverte Benzoe mit kleinen Portionen ein, indem man sorgt, dass sie überall dünn aufgestreut werde, damit nicht grössere Mengen des Harzes zusammenschmelzen können. Am besten siebt man sie mit einem durchlöcherten Löffel aus Weissblech ein. Das zweimalige Auskochen lässt die Pharmacopoe mit 50 und 24 Theilen Wasser bewirken, während ich 20 und 10 Theile

empfohlen hatte. Bei der grossen Löslichkeit des benzoesauren Kalkes genügen die letztgenannten Mengen vollständig, während man bei den Verhältnissen der Pharmacopoe nachher eine viel längere Eindampfung nöthig hat. Diese geschieht am schnellsten in demselben, vorher gereinigten, eisernen Grapen, die Fällung der Säure aber wegen der freien Salzsäure in einer Porcellanschale. In der Vorschrift der Pharmacopoe ist übersehen vorzuschreiben, dass die Flüssigkeit ganz erkaltet sein soll, denn nur unter dieser Bedingung kann man den Zusatz der Salzsäure darnach bemessen, dass keine Benzoesäure mehr gefällt werde. Die Reinigung der gewonnenen Säure ist aber viel leichter, wenn man Salzsäure bis zum schwach sauren Geschmacke zusetzt, und dann bedeckt erkalten lässt. Man erhält die Säure zum erstenmal schon grosskrystallinisch, worin viel weniger Mutterlauge von Chlorcalcium eingeschlossen sein kann. Man lasse über Nacht an einem kalten Orte stehen, wodurch die Ausscheidung der Säure um so vollständiger wird. Die Umkrystallisirung hat keinen andern Zweck als die kleinen Reste von Chlorcalcium zu entfernen, die selbst durch Pressen nicht ganz beseitigt werden können. Die Benzoesäure ist im freien Zustande mit den Wasserdämpfen leicht flüchtig, dagegen im gebundenen Zustande nicht. Deshalb muss die Flüssigkeit, sobald die Benzoesäure durch Salzsäure ausgeschieden ist, oder wenn man sie nachher in warmem Wasser löst, nicht mehr kochen, und wenn sie noch warm ist, bedeckt gehalten werden. Die Auflösung zum Umkrystallisiren kann in einem Kolben geschehen, der in dem Dampftrichter des Apparates steht.

Zur Darstellung der Benzoesäure auf nassem Wege ist der Kalk jeder andern Base vorzuziehen, weil er sich mit den harzartigen Bestandtheilen der Benzoe zu unlöslichen Verbindungen vereinigt, weil er durch seine Unlöslichkeit und Zwischenlagerung das Zusammenbacken des Benzoepulvers in der Hitze verhindert, und weil ein Ueberschuss sich in der Lösung in einem sehr geringen Verhältniss löst, also im Filtrat wenig Säure zur Sättigung erfordert. Dennoch bleibt es auch auf diesem Wege immer sehr schwierig, die Benzoesäure ganz auszuziehen. Bei einem Versuche, der mit 48 Unzen Benzoe angestellt wurde, enthielt die fünfte und sechste Abkochung noch bedeutende Mengen Säure. Selbst durch acht Abkochungen war das Harz nicht erschöpft. Die Flüssigkeiten wurden bei jeder späteren Abkochung brauner und enthielten mehr Harz, aber immer noch Säure. Man hat sich früher häufig des kohlensauren Natrons zum Ausziehen der Säure bedient, und diese Vorschrift war noch in der fünften preussischen Pharmacopoe enthalten. Allein sie bietet gar keine Vortheile, sondern im Gegentheil viele Unannehmlichkeiten, da die gepulverte Benzoe in der klaren Auflösung durch Erhitzen zusammenbackt. Ohne Siedhitze ist ein Aufschliessen des Harzes nicht möglich. Das Natron löst ferner einen grossen Theil des Harzes auf, das mit durch das Colatorium geht, und sich beim Erkalten in zähen Massen ausscheidet, und endlich läuft bei säurearmer Benzoe die ganze Menge des überschüssigen Natrons mit durch, und muss vor der Fällung mit Säure neutralisirt werden.

Um durchaus alle Säure zu gewinnen, hat Stolze empfohlen, erst das Harz in Weingeist zu lösen und dazu eine mit Weingeist versetzte Lösung von kohlensaurem Natron zu setzen, dann den Weingeist durch Destillation abzuziehen und aus der wässerigen vom Harze getrennten Lösung des benzoesauren Natrons die Säure mit verdünnter Schwefelsäure zu fällen. Diese Methode giebt allerdings die grösste Ausbeute an Säure, aber auch mit Aufopferung von Zeit, Mühe und Substanz, so dass sie in ökonomischer Beziehung selbst hinter der Scheele'schen Methode mit Kalk zurückbleibt. Sie ist

insofern interessant, als man den ganzen Gehalt an Säure in einer Benzoe kennen lernen kann.

Da bei der Sublimation immer weniger Benzoesäure, als auf nassem Wege, erhalten wird, so ist zu vermuthen, dass selbst bei der grössten Vorsicht ein Theil Benzoesäure entweder zerstört oder von dem immer dicker werdenden Harze eingeschlossen und zurückgehalten werde. Ich habe deshalb versucht, die Methode des nassen Weges mit der Sublimation zu vereinigen, in der Art, dass ich erst die Benzoe mit Kalk kochte und die Säure nach obiger Methode niederschlug und auspresste, die ausgepressten Kuchen mit $\frac{1}{6}$ frischer Benzoe in dem unten beschriebenen Apparate sublimirte. Das Product war blendend weiss, sehr reichlich an Menge und roch genügend nach Benzoe.

Die reine Benzoesäure stellt dünne, atlasglänzende Blättchen dar, ist farb- und geruchlos, von schwach saurem etwas kratzendem Geschmack. Sie schmilzt bei 120°R. (150°C.), wobei sie schon unter Luftzutritt sich verflüchtigt; etwas darüber erhitzt, sublimirt sie reichlich, im Dunkeln unter Lichterscheinung. Sie lässt sich beim Sieden mit einer Flamme entzünden, und brennt mit leuchtender Flamme, ohne einen Rückstand zu hinterlassen. Sie löst sich in 200 Thln. kalten und 25 Thln. kochenden Wassers und verflüchtigt sich mit den Wasserdämpfen, selbst noch unter der Siedhitze. Man kann deshalb verdünnte Lösungen nicht durch Eindampfen concentriren, ohne vorher die Säure an eine Base gebunden zu haben.

Die Erklärung des Vorganges bei der Bereitung ist sehr einfach. Die Benzoesäure bildet mit dem Kalk ein lösliches Salz, die Harze unlösliche Verbindungen. Beide werden durch Leinwand oder Filter geschieden. Die Salzsäure schlägt die Benzoesäure aus der Lösung nieder, weil sie eine stärkere Säure und die Benzoesäure schwerer löslich ist. Geschieht die Fällung kalt, so sind die Benzoesäurekryställchen sehr klein, fast pulverig; geschieht sie warm, so bleibt die Säure zum grössten Theil in warmem Wasser gelöst und krystallisirt beim Erkalten.

Die Prüfung der Benzoësäure bezieht sich zunächst auf ihre vollkommene Flüchtigkeit, welche auf einem Platinbleche geprüft wird. So absolut, wie die sublimirte, verschwindet die gefällte Säure nicht, darf aber nur einen leichten Kranz hinterlassen. Die in der Pharmacopöe vorgeschriebene Prüfung auf Zimmtsäure hat folgendes Bewandniss.

Die Zimmtsäure ist eine besondere organische Säure von der Zusammensetzung $C_{18}H_7O_3 + HO$, und findet sich in altem Zimmtöl, Peru- und Tolubalsam, sowie in dem Storax. Man stellt sie am besten aus dem Storax nach derselben Methode dar, wie die Benzoesäure bereitet wird, durch Kochen mit kohlensaurem Natron, und Zersetzung des zimmtsauren Natrons durch Salzsäure. Sie wird ebenfalls durch Umkrystallisiren gereinigt. Sie schmilzt bei 109,6°R. (137°C.), und kocht bei 232°R. (290°C.), wobei sie jedoch eine Zersetzung zu erleiden anfängt. In niederer Temperatur kann man sie unzersetzt sublimiren. In kaltem Wasser ist sie schwer löslich, in heissem leichter, ebenso in Alkohol löslich, gerade wie die Benzoesäure, mit der sie auch früher zusammengeworfen wurde. Die zimmtsauren Salze, $MO + C_{18}H_7O_3$, reagiren neutral, die mit alkalischer Basis sind leicht löslich, die mit Erden schwerlöslich, und die übrigen unlöslich. Mit zweifach chromsaurem Kali und Schwefelsäure erwärmt, liefert die Zimmtsäure Bittermandelöl, durch welche Reaction diese Säure am leichtesten von der Benzoesäure unterschieden wird.

Die Zimmtsäure entsteht aus Zimmtöl durch Oxydation, wie die Benzoesäure aus Bittermandelöl. Man nimmt im Zimmtöl einen, dem Bittermandelöl

analogen Körper, Cinnamyloxydhydrat, $C_{18}H_7O + HO$, an, in dem, nach der heute üblichen Ansicht, das Radical Cinnamyl, $C_{18}H_7$, enthalten sein soll. Indem dieses Cinnamyloxydhydrat noch 2 Atom Sauerstoff aufnimmt, entsteht die Zimmtsäure. Uebrigens liegt die Gefahr einer Verfälschung der Benzoesäure mit Zimmtsäure sehr entfernt, da die letztere ungefähr doppelt so theuer ist, als die Benzoesäure. Aber auch Hippursäure könnte käuflicher Benzoësäure in unredlicher Absicht beigemischt sein. Diese Säure enthält Stickstoff und ist nach der Formel $C_{18}H_8NO_5 + HO$ zusammengesetzt. Sie unterscheidet sich leicht von der Benzoesäure, dass sie, der trocknen Destillation unterworfen, schwarz wird und sich zersetzt. Der Hals der Retorte füllt sich mit einer krystallinischen Masse an, welche hauptsächlich aus benzoësaurem Ammoniak besteht. Bei der Prüfung der Benzoësäure auf ihre Flüchtigkeit beobachtet man gleichzeitig die etwaige Anwesenheit von Hippursäure. Durch Behandlung der Hippursäure mit Säuren bei hohen Temperaturen zerfällt sie in Benzoësäure und Glycocoll, $C_{18}H_9NO_6 + 2HO = C_{14}H_6O_4 + C_4H_5NO_4$, und man hat diese Zersetzung benutzt, um Benzoesäure aus Pferdeharn darzustellen.

Die Benzoësäure hat die Zusammensetzung $C_{14}H_5O_3$ in wasserleeren Salzen, und in freiem Zustande $C_{14}H_5O_3 + HO$.

Von den 3 Atomen Sauerstoff kann eins durch Chlor, Jod, Brom ersetzt werden, und es ist deshalb der Rest $C_{14}H_5O_2$ als ein Radical anzusehen, dem der Name Benzoyl gegeben wurde. Die Verbindung, worin das eine Atom Chlor ist, heisst darnach Chlorbenzoyl, wenn es Jod ist, Jodbenzoyl, und wenn es Sauerstoff ist, Benzoesäure. Andere sehen die hypothetische Verbindung $C_{14}H_5$ als das Radical an, dem man denselben Namen Benzoyl gegeben hat, und dann heisst die Benzoësäure Benzoylsäure, das Bittermandelöl Benzoyloxydhydrat, $C_{14}H_5O + HO$. Es sind also zwei verschiedene Verbindungen mit dem Namen Benzoyl belegt worden, von denen keine, sowie überhaupt noch kein Radical, dargestellt worden ist, und welche auch beide sehr wahrscheinlich isolirt nicht bestehen können.

Acidum benzoicum sublimatum. Sublimirte Benzoesäure.

Flores Benzoes. Benzoeblumen.

Die Benzoesäure wird aus dem Benzoeharz durch Sublimation gewonnen; man wendet dazu einen eisernen Grapen an, auf dessen Rand ein Apparat befestigt ist, in welchem die Benzoesäure gut abgekühlt wird, nicht in den Grapen zurückfällt und der Gang der Sublimation sich beobachten lässt.

Die Krystalle müssen weiss, späterhin gelb, halbdurchsichtig, von seidenartigem Glanze sein und den angenehmen Benzoegeruch haben.

Sie ist in einem gut verschlossenen Gefässe aufzubewahren.

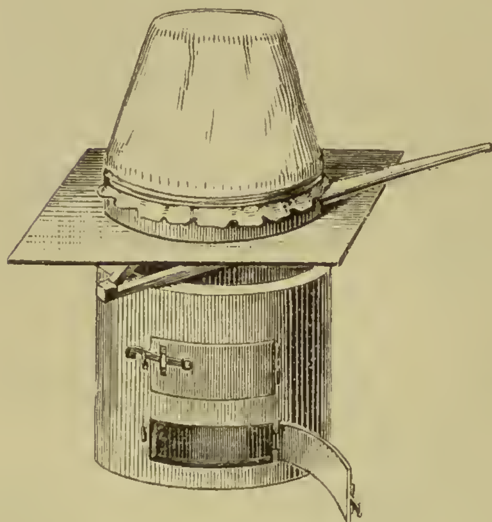
Es ist dies die alte Form der Anwendung der Benzoesäure, welche darin mit einer nicht bekannten Menge eines flüchtigen Körpers verbunden ist, dem wesentlich die arzneilichen Wirkungen zukommen. Reine Benzoësäure ist in grosser Menge eingenommen worden, und hat keine andere Wirkung gehabt, als dass der gelassene Harn Hippursäure enthielt. Die aus Harz sublimirte

Säure hat aber einen sehr kräftigen Geruch und entsprechende Einwirkung auf den Körper.

Die Sublimation der Benzoesäure geschah früher mit grossem Verlust aus hessischen Tiegeln mit einem aufgesetzten spitzen Papierkegel. Ich führte 1839*) die Zwischenschichte von trocknem Filtrirpapier ein, gab dem Gefässe zur Aufnahme des Harzes eine niedere und breite Form, und jenem zur Aufnahme der Säure eine hohe fast cylindrische Gestalt. Dies Verfahren war in der vorigen Auflage der Pharmacopoe ganz aufgenommen, und ist wesentlich auch in der siebenten Auflage enthalten, jedoch mit richtigem Takte, ohne genaue Beschreibung des Apparates, weil dies jede Verbesserung ausschliessen würde. Die wesentlichen Bedingungen einer richtigen Ausführung der Arbeit sind folgende: Die Benzoe darf nur eine sehr wenig hohe Schicht bilden, weil die Dämpfe der Säure sonst zu viel Hindernisse vorfinden, um durchbrechen zu können. Die Feuerung muss sehr schwach sein und lange dauern, damit die dem Hute mitgetheilte Wärme nicht bis zum Schmelzen der Säure steigen könne, und damit die eindringende Wärme immer durch die Wände des Hutes entweichen kann; es muss eine Vorrichtung vorhanden sein, welche das Zurückfallen der bereits sublimirten Säure in den Grapen verhindert.

Um dies zu erreichen, richte man einen runden gusseisernen Grapen von 8 bis 10 Zoll Durchmesser und $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll Höhe, mit Stiel, breite darauf das Benzoepulver etwa einen halben Zoll hoch aus, und überklebe den Grapen mit einem Blatte recht lockeren Filtrirpapiers. Ueber den Rand des Grapens klebe man einen Hut von dickem geleimten Packpapier, 10 bis 12 Zoll hoch. Den Grapen stelle man auf eine eiserne Platte, welche rund um weit vorragt, um den heissen Luftzug von dem Hute abzuhalten. Das Ganze hat dann die Gestalt der nebenstehenden Figur, aber statt der nach oben etwas spitzen Form des Hutes ziehe man die eines umgekehrten, sich nach oben erweiternden Kegels vor. Dadurch wird die Abkühlungsfläche grösser und die Benzoesäure hat auf der schiefen Fläche mehr Halt.

Fig. 1.



Benzoesäuresublimation.

Es sind an dem vorstehenden Apparate noch einige Veränderungen angebracht worden, durch Einsetzen von Glasscheiben in die Seiten, um beobachten zu können, und von Zwischenböden, um der Säure einen Platz zum Liegen zu geben, allein im Ganzen ist dadurch nur wenig gewonnen worden. Die Pharmacopoe schliesst auch solche Verbesserungen nicht aus, und es ist jedem freigegeben, seine Erfindungsgabe an der Arbeit zu versuchen. Ueberhaupt ist die Sublimation der Benzoesäure eine von jenen Arbeiten, die jedesmal ein anderes Gesicht haben. Entweder ist das Harz von anderer Beschaffenheit, oder die Hitze ist verschieden, oder die Abkühlung anders. Einmal glaubt man dieses, ein andermal jenes zu beobachten. Es hängt sehr viel von der gleichmässigen Leitung des Feuers ab.

Die durch Sublimation erhaltene Säure ist häufig im Anfang blendend

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. XXIX, S. 178.

weiss, besonders wenn man gegen Ende die Hitze nicht gesteigert hat; sie nimmt aber mit der Zeit eine gelbliche Färbung an, und kann ohne einen Verlust ihrer besten Eigenschaften nicht gereinigt werden. Es haben deshalb die Verfahrungsarten, durch chemische Stoffe, wie Salpetersäure, Chlor, Schwefelsäure den Geruch der sublimirten Säure zu zerstören, für den Pharmaceuten gar keinen Werth, indem sie dessen Zwecken geradezu entgegengesetzt sind.

Das zweimal der Sublimation ausgesetzte und schwarz gebrannte Harz enthält immer noch Benzoesäure. Wenn man es gepulvert mit Aetzkalk kocht und das eingedickte Filtrat mit Salzsäure versetzt wird, so entsteht noch ein dicker Absatz von ausgeschiedener Benzoesäure. Diese ist blendend weiss und riecht angenehm nach Benzoe. Man ersieht also, dass das geringere Ergebniss der Sublimation gegen den nassen Weg nur in dem mechanischen Hinderniss des zäh und dick werdenden Harzes zu suchen ist.

Ueber den chemischen Theil der Benzoësäure ist im vorhergehenden Artikel gehandelt.

Acidum hydrochloratum. Chlorwasserstoffsäure.

Acidum muriaticum. Spiritus Salis acidus. Salzsäure.

Nimm: Kochsalz fünf Theile, ... 5
rohe Schwefelsäure neun Theile, ... 9
Wasser einen Theil 1

Das Kochsalz schütte in einen Kolben, welchen man mit einem doppelt durchbohrten Kautschukstöpsel oder mit einem doppelt durchbohrten Kork vermittelst der oberen Hälfte des Kautschukbeutels verschliesst. In eine Oeffnung des Korkes ist eine Sicherheitsröhre, in eine andere ein zweifach gebogenes, starkes und nicht zu enges Glasrohr luftdicht eingepasst; das andere Ende des Glasrohres lässt man so weit in ein Glasgefäss reichen, dass es nur wenig in das darin enthaltene Wasser eintaucht. Das Glasgefäss muss zehn Theile Wasser fassen können und sieben und einen halben Theil destillirtes Wasser enthalten. Durch das Sicherheitsrohr giesse die Schwefelsäure, die man vorher durch die vorgeschriebene Menge Wasser verdünnt hat, hinzu. Eine Nacht hindurch lasse man die Schwefelsäure auf das Kochsalz einwirken, am andern Tage fange man an den Kolben zu erwärmen, und setze dies so lange fort, bis die Masse vollständig flüssig geworden ist, und kein Chlorwasserstoff sich mehr entwickelt. Das Gefäss mit dem Wasser, in welches das Gas geleitet wird, muss gut abgekühlt werden. Die Säure werde mit destillirtem Wasser versetzt, bis ihr specif. Gewicht 1,124 beträgt, welches einem Gehalte von 25 Proc. wasserfreiem Chlorwasserstoff entspricht.

Die Chlorwasserstoffsäure sei klar, farblos, enthalte keine schweflige Säure, Schwefelsäure und arsenige Säure und sei vollständig flüchtig.

Sie werde in mit Glasstöpseln verschlossenen Gefässen vorsichtig aufbewahrt.

Nach alter Gewohnheit erscheint die reine Salzsäure noch einmal im Heilapparat, obgleich sie selbst als Heilmittel gar nicht angewendet wird. Sie hat in der neuen Pharmacopoe nur vier Anwendungen gefunden, nämlich zu Eisenchlorür und Chlorid, zu *Sulphur praecipitatum* und zu *Zincum chloratum.* In allen vier Fällen kommt es auf die Stärke der Salzsäure gar nicht an, da Eindampfungen und Stellungen auf specifisches Gewicht stattfinden, oder da die Säure, wie bei der Schwefelmilch, im Filtrat doch weggeworfen wird. Es ist also an sich ganz überflüssig, dass sich der Apotheker und der Revisor mit dem specifischen Gewicht abquälen, welches keine praktische Bedeutung hat. Die Salzsäure muss nur rein sein. Die Darstellung der Salzsäure ist auch schon vielfach in die Hände der chemischen Fabriken übergegangen, welche die Reste besser verwerthen können, und in einer Operation viel grössere Mengen mit entsprechend weniger Feuer darstellen.

Bei der Darstellung der Salzsäure ist die erste Bedingung, dass die Schwefelsäure frei von arseniger Säure sei, welches durch Hineinleiten von Schwefelwasserstoff in die verdünnte Säure erkannt wird. Bildet sich eine gelbe Färbung, die nach einiger Zeit in deutliche Flocken übergeht, so ist die Schwefelsäure arsenikhaltig und zum vorliegenden Zwecke unbrauchbar. Die Schwefelsäure reinigen zu wollen, macht allein weit mehr Arbeit und Zeitverlust, als die ganze Darstellung der Salzsäure. Man muss sich also erst nach einer anderen Schwefelsäure umsehen, welche die Probe besteht, denn das Arsenikchlorür ist so flüchtig, dass es nicht nur durch die längsten Röhren, sondern auch durch eine mit Kohlenstücken gefüllte Röhre hindurchgeht, wie ich durch Versuche, sie auf diesem Wege festhalten zu wollen, gefunden habe.

Die Vorschrift der Pharmacopoe ist ganz zweckmässig, und weicht kaum von jener der 6. Auflage ab. Da das salzsaure Gas die Korke stark angreift, dass sie nur zu einer Operation dienen können, und auch durch ihre Härte leicht die dünnen Hälse der Kolben sprengen, ehe ein luftdichter Schluss erzielt ist, so wird statt dessen der Kautschukbeutel angewendet. Man hat diese jetzt aus vulkanisirtem Kautschuk zweckmässig mit zwei Röhrenansätzen versehen, allein sie sind nicht so dauerhaft wie die Beutel aus natürlichem Kautschuk, da sie sich in der Hitze zuweilen in den Fugen lösen. Allein durch ihre Weichheit selbst in der Kälte haben sie sich Eingang verschafft. Die starren natürlichen Beutel werden erst in heissem Wasser erweicht, übergezogen und festgebunden. Sie haben aber nur eine Oeffnung und lassen also die Sicherheitsröhre nicht zu. Man kann dieselbe allerdings entbehren, wenn man durch Aufmerksamkeit sich die Sicherheit verschafft, dass das Präparat bei abnehmender Entwickelung und Wärme nicht in den Kolben zurückgeschlürft werde.

Man stellt dann das Auffanggefäss etwas niedriger, dass die Spitze der Entwickelungsröhre eben über der Flüssigkeit schwebt, oder man entfernt es ganz und setzt eine andere leere Flasche unter.

Die Befestigung der natürlichen Kautschukbeutel ergiebt sich aus Fig. 2 und 3, in äusserer und durchschnittlicher Erscheinung.

Ist man genöthigt einen Kork anzuwenden, so wälzt man diesen erst durch starken Druck mit einer Latte auf einem Tische, um ihn weich zu machen, und legt ihn eine Zeitlang in warmes Wasser. Nachdem man die beiden Röhren durchgebohrt hat, das Kochsalz eingefüllt, setzt man ihn leicht auf den Hals des Kolbens, bindet, nach Anleitung von Fig. 4 eine offene Tute

von dickem Papier darum, und vergiesst den ganzen Kork, sammt dem Halse des Kolbens mit einem eben angemachten Brei von gebranntem Gyps. Der Hals des Kolbens wird bedeutend verstärkt, wenn man lange, etwa einen Zoll breite Streifen von starkem Papier mit einem dicken Leim anstreicht, und mehremale fest übereinander um den Rand des Halses herumklebt. Das Papier zieht sich durch das Austrocknen zusammen, und giebt dem Rande eine grosse Stärke gegen inneren Druck und äussere Gewalt.

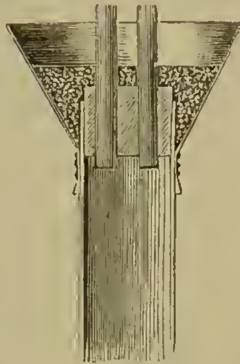
Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Kolbenschuss.

Statt eines Kolbens kann man auch eine Retorte mit schief aufrecht gerichtetem Halse anwenden. Dadurch wird die erste Röhre viel kleiner, nur einmal in einen rechten Winkel gebogen, und lässt sich wegen der grösseren Enge und Stärke des Halses mit einem guten Flaschenkorke befestigen. Ein Tubulus an der Retorte bietet die Bequemlichkeit dar, die Säure jeder Zeit eingiessen zu können, wenn der ganze Apparat zusammengestellt ist.

Die Zwischenflasche oder Waschflasche soll drei Hälse haben, einen, um die Röhre, die das Gas bringt, aufzunehmen, einen für die Sicherheitsröhre, und den dritten für die zweischenklige Glasröhre, die das Gas in die Vorlage führt. Die Zwischenflasche hat den Zweck, das Gas von solchen Bestandtheilen zu reinigen, die aus dem Kolben durch zu starke Hitze verflüchtigt werden können, namentlich Eisenchlorid und Schwefelsäure.

Man sieht die Anordnung des ganzen Apparates, wie ihn die Pharmacopoe vorschreibt, in Fig. 5 abgebildet. Statt der Zwischenflasche kann man

Fig. 5.

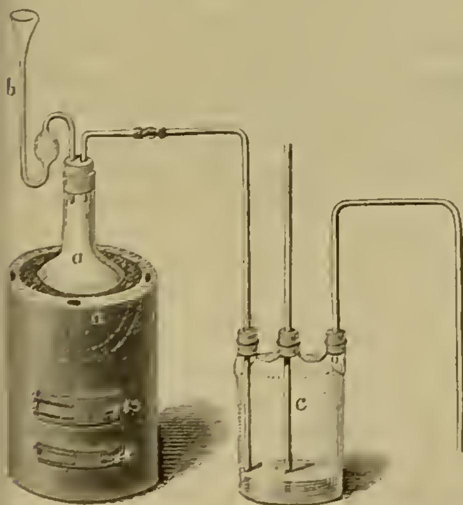
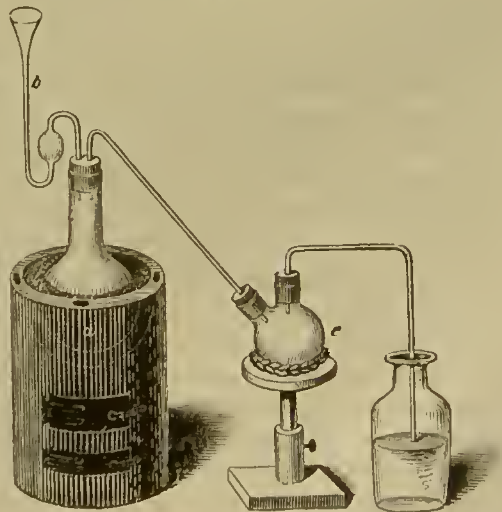


Fig. 6.

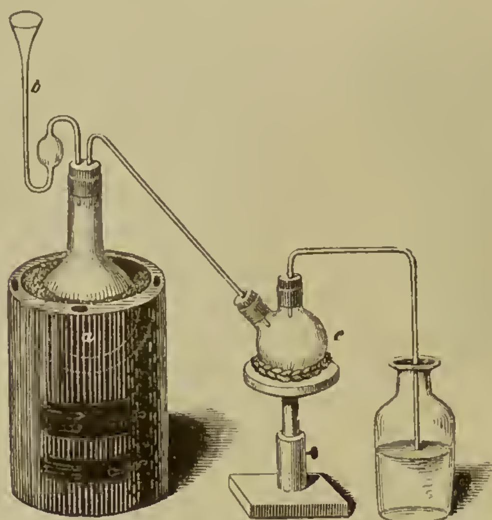


Salzsäuredestillation aus Kochsalz.

sich auch eines kleinen tubulirten Kolbens bedienen. Diese Abänderung ist in Fig. 7 abgebildet.

Das salzsaure Gas kann nicht eher in die Vorlage übergehen, bis das Wasser in der Zwischenflasche gesättigt ist. Dieser Verlust ist aber nicht sehr gross, da gegen Ende der Arbeit auch heisse Wasserdämpfe mit übergehen, welche einen grossen Theil des bereits gebundenen Gases wieder weiter treiben. Die unreine Säure der Zwischenflasche ist deshalb nie stärker gesättigt, als der hohen Temperatur gegen Ende entspricht.

Fig. 7.



Salzsäuredestillation aus Kochsalz.

Als Vorlage bedient man sich einer grossen gläsernen Flasche, die in einem hölzernen Kübel mit darum gegossenem kalten Wasser abgekühlt wird. Das Kühlwasser kann man gegen Ende erneuern, wenn Wasserdämpfe anfangen mit überzugehen. Bei einer so wenig gesättigten Säure, als der medicinische Gebrauch erheischt, ist die vollständige Abkühlung eine leichte Sache.

Die Glasröhre, welche in das Wasser der Vorlage reicht, soll nur wenig eintauchen. Dies ist jedoch so zu verstehen, das ein tiefes Eintauchen keinen besondern Nutzen hat und nicht nothwendig ist. Da es aber den Druck im ganzen Apparate vermehrt, so ist es leicht Veranlassung, dass Gas durch Korke und Fugen sich einen Ausweg sucht. Die Röhre braucht deswegen nicht tief einzutauchen, wie bei der Ammoniakbereitung, weil die durch Verschluckung gebildete flüssige Säure specifisch schwerer ist als reines Wasser, und deshalb zu Boden sinkt, wodurch die leichteren und weniger gesättigten Schichten immer oben, an der Mündung der Röhre, sich befinden.

Bei dem Aufgiessen der nur wenig verdünnten Schwefelsäure entwickelt sich sogleich eine Menge salzsaures Gas; aus diesem Grunde wird die mit Trichter versehene Sförmig gebogene Röhre angewendet. Sie erlaubt das Eingiessen bei bereits geschlossenem Apparate, ohne dass Gas entweichen kann.

Was die zur Anwendung kommenden Mengen von Stoffen betrifft, so geht die Vorschrift davon aus, im Rückstande doppelt schwefelsaures Natron zu erzeugen. Ein Atom Chlornatrium (58,5) erfordert demnach 2 Atom Schwefelsäurehydrat [$2(SO_3 + HO) = 98$], also (nach dem Ansatz:

$$58,5 : 98 = 5 : 8^1/_3)$$

$8^1/_3$ Unzen Schwefelsäure, wofür überflüssiger Weise 9 statt 8 genommen sind. Es geht auf beide Weisen.

Unterdessen ist die Anwendung von 2 Atomen Schwefelsäure weder so unentbehrlich noch so nothwendig, als bei der Bereitung der Salpetersäure aus salpetersaurem Kali, da in diesem Falle die zuletzt übergehende Salpetersäure durch die Hitze zerstört wird und also verloren geht, was bei der Destillation der Salzsäure nicht der Fall ist. Da die erhaltene Salzsäure noch auf ein bestimmtes specifisches Gewicht verdünnt werden muss, so ist es Sache der Oekonomie, ob man das Kochsalz mit 1 Atom Schwefelsäure und mehr Hitze, oder mit 2 Atom Schwefelsäure und weniger Hitze zersetzen

wolle. Die Zersetzung kann in beiden Fällen vollständig sein, jedoch unter verschiedenen Umständen, welche am genauesten von Mitscherlich erforscht worden sind; Gmelin, der in seinem berühmten Lehrbuche meistens die vortrefflichsten Methoden empfiehlt, schreibt auf 8 Theile Kochsalz ein erkaltetes Gemenge von 13 Schwefelsäure und 3 Wasser vor, welches mit 5 Kochsalz berechnet 8 Schwefelsäure und $1\frac{7}{8}$ Wasser beträgt.

Setzt man nur so viel Schwefelsäure zu, dass bei der Zersetzung des Chlornatriums neutrales schwefelsaures Natron gebildet wird, also auf 5 Kochsalz 4 bis $4\frac{1}{4}$ Schwefelsäure, so wird die erste Hälfte des Chlornatriums ebenso zerlegt, als wie bei dem Verhältnisse von 2 Atomen Schwefelsäure; die spätere Zerlegung entsteht alsdann dadurch, dass das Chlornatrium und saures schwefelsaures Natron auf einander wirken. Bei der gewöhnlichen Temperatur und selbst bis zum Siedepunkte des Wassers findet zwischen ihnen keine Zersetzung statt; bei einer höheren Temperatur ungefähr in demselben Verhältnisse, wie das erhitzte saure schwefelsaure Natron das zweite Atom Schwefelsäure von selbst abgiebt, so dass eine vollständige Zersetzung noch nicht bei der Temperatur, bei welcher Glasgefässe anfangen weich zu werden, eingetreten ist. Da die überschüssige Schwefelsäure, welche das schwefelsaure Natron zuletzt abgiebt, nicht mehr so viel Wasser enthält, als das Chlornatrium sich in Natron und Chlorwasserstoff zerlegen kann, so findet eine ähnliche Zersetzung wie zwischen wasserfreier Schwefelsäure und Chlornatrium statt; ein Theil der Schwefelsäure wird zersetzt, und es bildet sich schweflige Säure, Chlor und schwefelsaures Natron. Allein diese Hitze kann im Sandbade und der Retorte gar nicht erreicht werden. Es ist deshalb die Anwendung von 2 Atomen Schwefelsäure vollkommen gerechtfertigt.

Noch ist die Verdünnung der Schwefelsäure zu beachten. Nimmt man die Schwefelsäure unverdünnt, so ist die Reaction bei ihrem Aufgiessen auf Kochsalz äusserst heftig. Es entwickelt sich schon in der Kälte stürmisch Chlorwasserstoffgas unter starkem Schäumen; erhitzt man dann, um die Zerlegung zu vollenden, die Masse bis zum Schmelzen, so droht dieselbe wegen dickflüssiger Beschaffenheit überzusteigen. Wasserdampf tritt auch gegen Ende des Zersetzungsprocesses ungeachtet der hohen Temperatur nicht oder nur in sehr geringer Menge auf, da das zweifach schwefelsaure Natron dasselbe festhält. Wenn man aber die Schwefelsäure mit $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{4}$ ihres Gewichtes Wasser verdünnt hat, wo sie ein specif. Gewicht von 1,72 bis 1,66 hat, so findet ebenfalls in der Kälte Entwickelung von Chlorwasserstoffgas statt, aber die Masse schäumt weit weniger stark, wird wegen des vorhandenen Wassers leichter flüssig und steigt bei vorsichtigem Erhitzen nicht bedeutend. Auch in diesem Falle geht die Chlorwasserstoffsäure zum grössten Theil als Gas, frei von heissem Wasserdampf über; nur die letzten Antheile werden von dem Antheile Wasser, den das zweifach schwefelsaure Natron nicht bindet, begleitet. Nimmt man endlich die Schwefelsäure mit $\frac{1}{3}$ ihres Gewichtes Wasser verdünnt, wo sie ein specif. Gewicht von 1,6 hat, wie es insbesondere Gregory*) empfiehlt, so findet in der Kälte sogut wie keine Entwickelung von Gas statt, beim Erwärmen giebt das Gemisch Chlorwasserstoff in reichlicher Menge, aber ein nicht unbeträchtlicher Theil der Säure geht erst beim Sieden der Masse mit Wasser als heisser Salzsäuredampf über. Wenn man nicht zuviel Wasser verlangt, so erhält man in den ersten $\frac{2}{3}$ des Products eine rauchende Säure von 1,21 specif. Gewicht; was später kommt, das letzte $\frac{1}{3}$, ist von der Stärke der officinellen Säure und hat 1,12 bis 1,174 specif. Gewicht. Schwefelsäure geht bei diesem Verhältnisse weder in die Zwischenflasche noch in

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. XLI, S. 375.

die Vorlage über, und die ganze Menge der Säure ist farblos und chemisch rein. Bei unverdünnter Schwefelsäure geht das Destillirgefäss meistens verloren; bei richtig verdünnter wird es fast immer erhalten. Das geschmolzene trockne doppelt schwefelsaure Natron dehnt sich beim Erstarren etwas aus, und sprengt dadurch die Gefässe.

Die Stärke, Concentration, der erhaltenen Säure hängt natürlich von dem Verhältnisse des vorgeschlagenen Wassers ab. 10 Theile Kochsalz geben bei vollständiger Zersetzung 6,2 Theile wasserleeres Chlorwasserstoffgas. Da nun bei gewöhnlicher Temperatur das Wasser höchstens so viel Chlorwasserstoffgas absorbirt, dass eine flüssige Säure von 1,19 specif. Gewicht entsteht, welche 38,3 Procent wasserleere Säure enthält, so können von 10 Pfund Kochsalz 16 Pfund einer solchen Säure erhalten werden, denn 38,3 : 100 = 6,2 : 16,2. Es wären demnach etwas weniger als 10 Pfund Wasser vorzuschlagen. Weil aber das Kochsalz niemals ganz trocken ist, und ein kleiner Theil des salzsauren Gases auch verloren gehen oder zurückbleiben kann, so bekommt man in der Praxis vom Pfunde Kochsalz, wenn das gleiche Gewicht Wasser vorgeschlagen ist, reichlich $1\frac{1}{2}$ Pfund Säure von 1,162 specif. Gewicht. Die Pharmacopoe lässt dieselbe auf das specif. Gewicht 1,124 und einen Procentgehalt von 25 wasserleerer Salzsäure verdünnen. Dies kann nun durch allmäliges Zusetzen mit Wasser geschehen, indem man in die allmälig verdünnte Säure die Aräometerspindel einsenkt, oder man bestimmt einmal das specif. Gewicht des Destillats genau und bewirkt die Verdünnung nach der Tabelle. Angenommen, man habe aus 10 Pfund Kochsalz 15 Pfund Salzsäure von 1,162 specif. Gewicht gewonnen, und wolle sie zu einer Säure verdünnen, die 25 Procent wasserleere Salzsäure enthielte.

15 Pfund Säure von 32,62 Procent enthalten 15 . 32,62 wasserleere Salzsäure. Fügt man Wasser hinzu, um einen Säuregehalt von 25 Procent zu erzielen, so hat man $(15 + x)$ 25 Säure. Da nun durch Verdünnung die Menge der wasserleeren Säure nicht geändert wird, so muss man beide Grössen gleich setzen, um daraus x zu entwickeln.

Wir haben also

$$15 : 32,62 = (15 + x)\, 25, \text{ woraus}$$

$$x = \frac{15 \,.\, 32,62 - 15 \,.\, 25}{25} = \frac{15 \,.\, 32,62}{25} - 15 = 19,5 - 15 = 4,5.$$

Es müssen also zu 15 Destillat noch 4,5 Theile Wasser zugesetzt werden, um den richtigen Gehalt von 25 Procent zu erhalten. Der allgemeine Ausdruck dieser Formel wäre dann: die zuzusetzende Wassermenge ist gleich dem Gewichte des Destillats, multiplicirt mit seinem Procentgehalt, dividirt durch den Procentgehalt der zu machenden Verdünnung, und vom Quotient die Zahl des ersten Destillats abgezogen.

Man kann sich auch der rohen Salzsäure, wenn sie keine arsenige Säure enthält, zur Rectification bedienen, da Chlor und schweflige Säure, von denen immer nur eines vorhanden sein kann, von vornherein weggehen. Doch ist es vorzuziehen, eine Säure zu wählen, die keines von beiden enthält. Die rohe Salzsäure hat meistens ein specif. Gewicht von 1.16 bis 1.19 und giebt beim Destilliren zuerst reines Gas aus. Wollte man sie unverdünnt destilliren, so müsste der Apparat auf Absorption und Destillation zugleich eingerichtet sein, was ihn zu umständlich machen würde. Man muss also die Säure verdünnen, und zwar auf das specif. Gewicht 1,12, bringt sie in eine Retorte, die mit guter Röhrenkühlung versehen ist, und destillirt $\frac{3}{4}$ davon über, das letzte Viertel fängt man besonders auf, um damit die ersten $\frac{3}{4}$

auf das richtige specif. Gewicht zu verdünnen. Hat man eine tubulirte Retorte angewendet, so kann man die gleiche verdünnte rohe Salzsäure, wie bei der Aetherbereitung, nachfliessen lassen und mit einem Feuer grosse Mengen reiner Salzsäure darstellen.

Die wässerige Salzsäure zeigt beim Sieden, wie noch andere Säuren, gewisse Erscheinungen, die mit dem atmosphärischen Druck zusammen hängen. Destillirt man eine Säure, die schwerer ist als 1,104, so steigt allmälig der Siedepunkt, indem eine stärkere Säure übergeht und eine schwächere zurückbleibt. Wenn der Siedepunkt auf 88° R. (110° C.) gestiegen ist, hat das Uebergehende gleiche Stärke mit dem Zurückbleibenden, nämlich 20,2 Procent wasserleere Säure. Man hat diesen constanten Siedepunkt für das Zeichen einer chemischen Verbindung ($ClH + 16\ HO$) angesehen, was er aber nach den Untersuchungen von Roscoe*) nicht ist; denn bei jedem anderen Siedepunkt, der durch den Aräometerstand verändert wird, stellt sich auch ein Punkt ein, wo das Destillat dem Phlegma gleich zusammengesetzt ist, und zwar ist dies bei 1 Atmosphäre Druck für 20,24 Procent Salzsäure; bei 2 Atmosphären Druck für 19 Procent; bei 3 Atmosphären für 18,2 Procent. Man hat also dabei nur mit einer physikalischen Erscheinung und nicht mit Hydraten von bestimmter Zusammensetzung zu thun.

Die reine officinelle Salzsäure ist eine farblose Flüssigkeit, die in trockner Luft nicht raucht. Sie hat einen scharf sauren, die Zähne schnell angreifenden Geschmack, und ist vollkommen flüchtig.

Die möglichen Verunreinigungen sind die folgenden:

Sie kann Schwefelsäure enthalten. Man entdeckt dieselbe durch Zusatz einiger Tropfen einer Chlorbaryumlösung, nachdem man vorher mit destillirtem Wasser die Säure verdünnt hat. Ohne diese Vorsicht entzieht die Salzsäure dem Chlorbaryum sein Lösungswasser und schlägt das Salz nieder. Durch Zusatz von Wasser löst sich indessen dieser Niederschlag wieder auf. Bleibt hingegen eine milchige Trübung, so wird Schwefelsäure dadurch angezeigt.

Es kann Kochsalz oder Glaubersalz mit übergespritzt sein. Die Salzsäure lässt alsdann beim Verdunsten auf Platinblech oder einem Uhrglase einen Salzrückstand von sehr saurem Geschmacke. Derselbe reagirt, in wenig Wasser aufgelöst, mit Hülfe auf Barytsalzen, meistens auf Schwefelsäure.

Chlorhaltige Salzsäure riecht schon nach diesem Körper; ausserdem löst diese Salzsäure Blattgold auf, welches beim Eindampfen in einer Porcellanschale als eine dunkelgelbe Flüssigkeit sich concentrirt.

Eisenchlorid destillirt ebenfalls leicht mit über. Man entdeckt es, indem man die Säure zum grössten Theil mit Ammoniak abstumpft und einige Tropfen Blutlaugensalz zusetzt. Eine blaue Färbung oder ein Niederschlag zeigt Eisenoxyd an. Noch sicherer findet man Eisen, wenn man Salzsäure unter Zusatz von etwas rectificirter Schwefelsäure eindampft und nun die Proben macht.

Schweflige Säure erkennt man leicht durch den Geruch. Setzt man reines Chlorwasser hinzu, so erhält man leicht die Reaction auf Schwefelsäure, die vorher nicht zu bemerken war. Die schweflige Säure wird auch durch sehr concentrirtes Schwefelwasserstoffwasser angezeigt, indem aus beiden Wasser gebildet und Schwefel als feines Pulver niedergeschlagen wird. Eine ganz ähnliche Erscheinung bringt übrigens Chlor in kleiner Menge hervor, so dass gerade hier, wo beide einzeln vorkommen können, diese Reaction nicht angewendet werden kann.

Endlich kann die Salzsäure noch Arsenik enthalten. Derselbe gelangt in Gestalt von Chlorarsenik durch die Destillation in die Salzsäure und stammt

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. CXVI, S. 213.

jedenfalls aus der Schwefelsäure her, wenn dieselbe aus arsenikhaltigem Schwefel oder aus arsenikkieshaltigem Schwefelkies bereitet wurde. Sehr leicht und häufig ist Arsenik in der rauchenden Schwefelsäure vorhanden, da diese immer durch trockne Destillation von calcinirtem Eisenvitriol, der selbst wieder durch Verwitterung natürlicher Eisenkiese, Strahlkies, gewonnen ist, bereitet wird. Man entdeckt den Arsenik, der als arsenige Säure oder das derselben entsprechende Chlorarsenik mit überdestillirt, durch Schwefelwasserstoffgas. Zu diesem Zwecke verdünnt man die Salzsäure mit dem gleichen Volum Wasser, bringt sie in ein weisses Arzneiglas, was nur zur Hälfte oder einem Drittheil von der Flüssigkeit gefüllt wird, und leitet einen mässigen Strom von Schwefelwasserstoffgas hinein. Nach einiger Zeit schüttelt man die Flüssigkeit mit aufgesetztem Finger tüchtig durch, wiederholt dies einigemal und stellt die Flasche gut verstopft an einen warmen Ort.

Eine Trübung tritt fast in allen Fällen ein von dem in der Flüssigkeit vorhandenen Sauerstoff, der einen Theil des Schwefels aus dem Schwefelwasserstoffgase niederschlägt. Allein dieser Niederschlag lässt sich sehr leicht von Schwefelarsenik unterscheiden. Letzterer bildet Flocken, die sich zu Boden setzen und welche die Flüssigkeit klar darüber stehen lassen. Der reine Schwefel bleibt suspendirt, und wenn er sich auch nach sehr langer Zeit absetzt, so geschieht dies nicht in Gestalt von Flocken, sondern nur als Pulver.

Aus der Untersuchung dieses Gegenstandes durch Wackenroder*) geht hervor, dass aus einer arsenikhaltigen Schwefelsäure immer eine arsenikhaltige Salzsäure erlangt wird. Kein Durchströmenlassen des Gases durch Wasser entzieht ihm allen Gehalt an Arsenik, und es bleibt also nichts übrig, als entweder eine arsenikfreie Schwefelsäure, die glücklicher Weise noch reichlich im Handel zu haben ist, anzuwenden, oder dieselbe vor der Anwendung von Arsenik zu befreien.

Wackenroder verdünnte zu diesem Zwecke die Schwefelsäure mit ungefähr 36 Procent ihres Gewichtes an Wasser und leitete einen starken Strom von Schwefelwasserstoffgas hindurch. Nach dem Absetzen des schleimigen Schwefelarseniks wurde die Schwefelsäure durch Sand filtrirt, in einer offenen Schale zum Vertreiben des Schwefelwasserstoffs erwärmt und nun ohne Weiteres zur Destillation angewendet. Das Product war vollkommen frei von Arsenik. Dieses Resultat ist insofern interessant, als es zeigt, mit wie wenig Wasser man die Schwefelsäure Behufs der Fällung verdünnen könne. Bei stärkerer Verdünnung würde allerdings die Fällung rascher von Statten gegangen sein, allein man hätte auch ein Eindampfen der Säure vornehmen müssen, was jedenfalls unangenehm ist (vergl. S. 57).

Bei Anwendung von roher Salzsäure muss unter allen Umständen eine Prüfung auf Arsenik vorgenommen werden. Sie geschieht auf dieselbe Weise, und es wird auch ihre Destillation erst nach vorheriger Entfernung des Schwefelwasserstoffs stattfinden können, oder die ersten Unzen des Destillats müssen getrennt abgenommen werden.

Die Stärke der flüssigen Salzsäure kann, wenn sie rein ist, nach dem specifischen Gewichte bestimmt werden Da aber das specifische Gewicht der stärksten darstellbaren Säure nicht sehr hoch ist, und eben an 1,200 steigt, so leuchtet ein, dass man bei der Bestimmung dieses Factors mit grosser Genauigkeit zu Werke gehen müsse. Es müssen also sehr gute Aräometerspindeln angewendet werden, oder die Gewichte, Gläser und Wagen bei Anwendung an-

---

*) Annal. d. Pharm. v. Liebig, Bd. XIII, S. 241 ff.

derer Bestimmungsmethoden müssen sehr genau und richtig sein. Man bedient sich, wenn man das specifische Gewicht bestimmt hat, der Tabellen, um den Procentgehalt der Säure zu finden. Socher Tabellen werden zwei in den chemischen Lehrbüchern mitgetheilt. Die eine kleinere Tabelle rührt von E. Davy her und bestimmt den Gehalt an wasserleerer Säure.

Beistehend folgt sie.

Tabelle

über den Gehalt an Säure in der flüssigen Salzsäure, bei verschiedenen specifischen Gewichten, von E. Davy.

Temperatur 12° R. (15° C).

Specif. Gew.	Procente an Säure.	Specif. Gew.	Procente an Säure.
1,21	42,43	1,10	20,20
1,20	40,40	1,09	18,18
1,19	38,38	1,08	16,16
1,18	36,36	1,07	14,14
1,17	34,34	1,06	12,12
1,16	32,32	1,05	10,10
1,15	30,30	1,04	8,08
1,14	28,28	1,03	6,06
1,13	26,26	1,02	4,04
1,12	24,24	1,01	2,02
1,11	22,22		

Dieses Täfelchen ist sehr merkwürdig wegen des einfachen Verhältnisses, was zwischen specif. Gewicht und dem Procentgehalt an Säure stattfindet. Es sind 21 specif. Gewichte hervorgehoben, welche alle um 1 in der dritten Stelle wachsen, so dass das niedrigste specif. Gewicht 1,01 ist und durch 1,02, 1.03 bis 1,21 steigt.

Für jedes Hundertstel des specif. Gewichtes steigt der Procentgehalt um zwei Procent und einen Bruch. Betrachtet man die Zahlen genau, so findet man überall dieselbe Zahl in den Ganzen, wie als Decimale des Procentgehaltes und zwar ist die Zahl überall das Doppelte von den Hundertsteln des specif. Gewichtes. Man kann die Beziehung ganz einfach in einer Gleichung ausdrücken, welche heisst:

Der Procentgehalt wasserleerer Säure = 202 (specif. Gew. — 1).

Beispiel: Wie viel ist der Procentgehalt einer Säure von 1,16 specif. Gewicht? Specif. Gewicht — 1 = 0,16; 202 . 0,16 ist 32,32, welches den dem specif. Gewichte 1,16 entsprechenden Procentgehalt darstellt.

Die grössere Tabelle von Ure findet sich in vielen Werken abgedruckt, und bei der geringen Bedeutung, welche die Salzsäure für die Pharmacie hat, kann sie hier füglich wegfallen.

Die Theorie der Darstellung der Salzsäure ist folgende. Kommt wasserhaltige Schwefelsäure mit Chlornatrium zusammen, so findet eine Zersetzung des Chlornatriums und des Wassers Statt. Das Chlornatrium wird veranlasst, das Wasser zu zersetzen, das Natrium verbindet sich mit dessen Sauerstoff zu Natron, und dieses Natron augenblicklich mit der Schwefelsäure; das Chlor des Chlornatriums verbindet sich mit dem freiwerdenden Wasserstoff des Wassers zu Chlorwasserstoffsäure oder Salzsäure. Ist nicht mehr als gerade die hinreichende Menge Wasser vorhanden, so wird dieses vollständig zersetzt, und

es entsteht wasserleeres salzsaures Gas. Ist aber mehr Wasser vorhanden, so bindet dieses Wasser eine der Temperatur entsprechende Menge salzsaures Gas zu tropfbar flüssiger Salzsäure. Die Salzsäure ist für sich eine sehr starke Säure, und macht der Schwefelsäure einen bedeutenden Theil des Natrons streitig. Es lässt sich jedoch durch Versuche hierüber nichts festsetzen, weil neue hinzukommende Verhältnisse, wie Wärme, die Umstände ändern. Das wasserleere salzsaure Gas ist bei gewöhnlicher Temperatur vollkommen flüchtig; aber auch die wasserhaltige Salzsäure ist noch ziemlich flüchtig; in jedem Falle viel flüchtiger als die wasserhaltige Schwefelsäure. Aus diesem Grunde wendet man die Wärme an, um die bei gewöhnlicher Temperatur nur theilweise Zersetzung in eine vollständige zu verwandeln. In dem Verhältniss, als die Masse warm wird, nimmt die Spannung des salzsauren Gases oder der wasserhaltigen Salzsäure zu, endlich entwickeln sich beide als Gas oder Dampf, und indem sie sich räumlich von dem Gemenge von Schwefelsäure und Kochsalz losreissen, überlassen sie das Kochsalz immer mehr und mehr der alleinigen Wirkung der Schwefelsäure. Diese wirkt immer mit ihrer ganzen Masse nach einander auf einzelne Theile des Chlornatriums und treibt die Chlorwasserstoffsäure endlich ganz aus.

Die Chlorwasserstoffsäure oder Salzsäure ist im reinen Zustande ohne Wasser ein farbloses Gas, was an der Luft weisse Nebel bildet, indem es sich mit dem Wasser derselben zu tropfbar flüssiger Salzsäure von hohem Siedepunkte vereinigt. Aus diesem letzten Grunde scheidet es sich aus, da es bei der niederen Temperatur der Luft nicht gasförmig bleiben kann.

Die Salzsäure kann auch aus ihren Bestandtheilen zusammengesetzt werden. Lässt man in eine mit lauwarmem Wasser gefüllte Glasglocke, welche mit ihrem offenen Ende nach unten unter Wasser umgekehrt und aufgerichtet wurde, so dass sie voll Wasser blieb, gleiche Volumina Chlorgas und Wasserstoffgas steigen, so vereinigen sich beide im Dunkeln nicht, sondern behalten die Farbe und sonstigen Eigenschaften des Gemenges nach der Natur seiner Bestandtheile. Im zerstreuten Tageslichte aber verbinden sich beide allmälig, und die neugebildete Salzsäure, welche jetzt ganz andere Eigenschaften hat, wird von dem Sperrungswasser verschluckt, wodurch das Gasvolum abnimmt. Schliesst man die Glocke mit einem Stopfen oder einer passenden Glasplatte, so kann man sie aus dem Wasser herausheben und durch eine genäherte Flamme das Gasgemenge entzünden. Zu diesem Versuche darf aber die Glocke nicht zu gross sein. Beide Gase vereinigen sich unter Detonation zu Salzsäure. Dasselbe geschieht auch durch einen Strahl directen Sonnenlichtes oder durch einen elektrischen Funken. Waren die Gase trocken, so nehmen sie nach Vereinigung eben so viel Volum, wie vorher, ein, nur hat das Gasgemenge seine Farbe und sonstigen physikalischen Eigenschaften verloren; es riecht sauer, bildet an der Luft Nebel, wird von Wasser verschluckt und verhält sich überhaupt wie salzsaures Gas. Dieser Versuch belehrt uns über die Entstehung und Zusammensetzung der Chlorwasserstoffsäure. Praktische Anwendung findet er nicht, indem man diese Säure immer zweckmässiger auf die beschriebenen Weisen darstellt.

Das salzsaure Gas verbindet sich ungemein leicht mit Wasser, sogar mit Eis. Hierbei erwärmt sich das Wasser. 1 Volum Wasser nimmt bei gewöhnlicher Temperatur von 480 Volumina salzsaures Gas auf, und bildet damit eine Flüssigkeit von 1,2 specif. Gewicht. Man ermittelt dieses Verhältniss, indem man Wasser mit trocknem salzsauren Gase sättigt, einen Theil des Gemenges analysirt, und aus der berechneten oder gefundenen Menge des salzsauren Gases die Volumina desselben nach bekannten Zahlen berechnet.

Die wasserhaltige Salzsäure ist schon sehr lange bekannt. Die arabischen

Alchimisten kannten sie, so wie auch ihre Verbindung mit Salpetersäure zu Königswasser. Basilius Valentinus spricht in unbestimmten Ausdrücken davon, musste sie aber bei einem von ihm beschriebenen Versuche erhalten haben. Libavius kannte die Entwickelung der Salzsäure durch Thon aus Kochsalz bei Zutritt von Wasser. Glauber lehrte sie nach der heutigen Methode darstellen, und wusste schon, dass Wasser zur Absorption dabei sein müsse. Priestley stellte 1774 das reine Gas dar. Die antiphlogistische Chemie wusste keinen rechten Bescheid von der Salzsäure, da sie, von dem Vorurtheile befangen, Sauerstoff darin zu suchen, zu keinem Ziele kommen konnte. Davy bewies 1810 ihre wahre Zusammensetzung.

Acidum hydrochloratum crudum.

Rohe Chlorwasserstoffsäure.

Acidum muriaticum crudum. Spiritus Salis. Rohe Salzsäure.

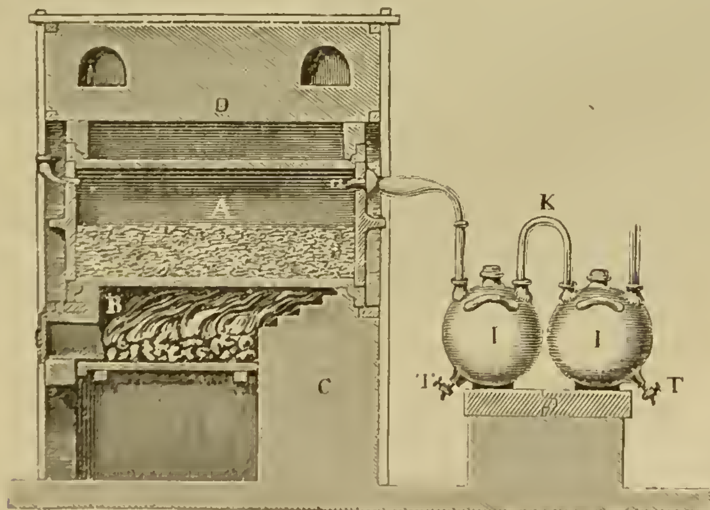
Ihr specifisches Gewicht beträgt 1,165 bis 1,170, welches einem Gehalte von 33 bis 34 Proc. wasserfreien Chlorwasserstoff entspricht.

Als fremde Beimengungen enthält sie sehr geringe Mengen Schwefelsäure, schweflige Säure, Thonerde und Eisen; arsenikhaltige muss verworfen werden.

Sie muss vorsichtig aufbewahrt werden.

Die rohe Salzsäure wird in grossen Mengen fabrikmässig bereitet, und zwar niemals ihrer selbst willen, sondern um das dabei erzeugte Glaubersalz zu erhalten, wobei der Fabrikant nicht selten gegen seinen Willen und sein Interesse genöthigt ist, die Salzsäure aufzufangen, um nicht die Luft für die Nachbarn zu verderben. Die rohe Salzsäure ist deshalb immer ein Nebenproduct der Sodafabrikation, welche zugleich mit einer Schwefelsäurefabrik vereinigt sein muss. Bei der fabrikmässigen Darstellung der Salzsäure zerlegt man das Kochsalz durch die Schwefelsäure gewöhnlich in liegenden gusseisernen Cylindern *A* (Fig. 8) von ungefähr 5 Fuss Länge und $2^1/_2$ Fuss

Fig. 8.



Salzsäuredestillation.

Durchmesser, deren Enden durch gussiserne oder steinerne Deckel verschlossen sind. Man bringt 3 bis 4 Centner Kochsalz in diese Cylinder, und nachdem der Boden erhitzt worden, nach und nach mittelst eines langen gebogenen Trichters von Blei unverdünnte Schwefelsäure ein, und zwar so viel, dass auf 1 Aequivalent Kochsalz nicht mehr als 1 Aequivalent Schwefelsäure kommt. Der untere Theil des Cylinders wird auf diese Weise nicht sehr angegriffen, den oberen Theil schützt man vor den Salzsäuredämpfen durch einen Ueberzug von Thon oder dünnen gebrannten Steinen. Das entweichende Gas leitet man aus *a* durch eine starke Röhre von Glas oder Steingut in eine Flasche von Steinzeug, welche die Einrichtung einer Woulf'schen Flasche hat, und verbindet mit dieser Flasche eine ganze Reihe ähnlicher Flaschen, welche, wie die erstere, zur Hälfte mit Wasser angefüllt sind. Man sieht in der Zeichnung bei *B* den Feuerraum, bei *C* und *D* die massiven Theile des Ofens. Die Flaschen *II* sind durch die Röhre *K*, und so fort, verbunden, und aus den steinernen Hähnen *TT* kann man von Zeit zu Zeit die fertige Säure in untergesetzte Ballons ablassen und durch die mittleren Hälse des Ballons frisches Wasser eingeben. Die Abkühlung geschieht wegen der Hähne durch überrieselndes kaltes Wasser, welches in Rinnen abläuft, worin die Verdichtungsballons stehen.

Fig. 9.



Querschnitt zu Fig. 8.

In Fig. 9 erscheint der Ofen im Querschnitt. 6 Retorten in 3 Oefen und mit 3 getrennten Feuerungen münden in denselben Schornstein. Das Glasrohr, welches in die Flaschen eintaucht, braucht nur sehr wenig, oder in den ersten Flaschen gar nicht, ins Wasser einzutauchen, denn durch Absorption des Gases entsteht eine specifisch schwerere Flüssigkeit, welche zu Boden sinkt und der leichteren, weniger gesättigten Flüssigkeit Platz macht. Die in den ersten Flaschen enthaltene Säure ist unrein, sie enthält Schwefelsäure, Eisenchlorid, Spuren von mit übergerissenem Kochsalz und Glaubersalz.

Die rohe Salzsäure wird als solche zu einer Menge von Operationen gebracht, wozu man sich sonst der Schwefelsäure bediente. Man benutzt sie mit Wasser etwas verdünnt zum Entwickeln von kohlensaurem Gas aus Kreide und Marmor, von Schwefelwasserstoffgas mit Schwefeleisen, von Wasserstoffgas mit Zink, von Chlorgas mit Braunstein, man schlägt Schwefelmilch, Goldschwefel, Benzoesäure damit nieder, man reinigt Gefässe damit, die Oxyde oder kohlensaure Erdsalze festhaftend enthalten. Endlich benutzt man sie zur Darstellung der reinen Salzsäure, wie im vorigen Artikel ausführlich beschrieben ist. Sie dient niemals dazu, direct in Heilmittel einzugehen, sondern zu diesem Zwecke wird nur gereinigte Salzsäure angewendet.

Ihre Verunreinigungen und Prüfungen sind im vorigen Artikel behandelt.

Acidum nitricum. Salpetersäure.

Nimm: Gepulvertes salpetersaures Kali einen Theil, 1
rohe Schwefelsäure einen Theil 1

Schütte das salpetersaure Kali in eine Glasretorte und giesse die rohe Schwefelsäure darauf, so dass die Retorte bis zur Hälfte angefüllt ist. Man nehme eine recht geräumige Vorlage und sorge für eine hinreichende Abkühlung derselben.

Die Destillation geschieht zuerst bei gelinder Wärme, die gegen das Ende nach und nach gesteigert wird, bis der Rückstand ruhig fliesst. Das Destillat wird so lange in einer Retorte erhitzt, bis das Uebergehende, mit einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd geschüttelt, nicht mehr eine deutliche Trübung giebt. Der Rückstand in der Retorte wird dann mit destillirtem Wasser verdünnt, bis das specifische Gewicht desselben 1,180 beträgt, welches einem Gehalt von 25 Proc. wasserfreier Salpetersäure entspricht.

Die Salpetersäure muss klar, vollkommen farblos, von Chlorwasserstoffsäure bis auf eine kaum erkennbare Spur, von Schwefelsäure gänzlich frei und vollständig flüchtig sein.

Sie ist in mit Glasstöpseln verschlossenen Gefässen vorsichtig aufzubewahren.

Die Salpetersäure ist ein pharmaceutisches so vollständig durchgespieltes Thema, dass man glauben sollte, man könne den rechten Weg nicht mehr verfehlen, und dennoch giebt uns die Pharmacopoe wieder eine Vorschrift, welche nicht entfernt den Anforderungen an eine richtige Praxis genügt. Die Salpetersäure soll aus Kalisalpeter mit Schwefelsäure destillirt werden, und das Destillat in einer Retorte so lange erhitzt werden, bis die übergehenden Tropfen Salpetersäure nicht mehr auf Chlor reagiren. Da die Destillation nur in einer Glasretorte geschehen kann, so müssen Kalisalpeter und Schwefelsäure durch den Hals der Retorte eingefüllt werden, und jede Verunreinigung des Halses der Retorte bringt entweder Kali oder Schwefelsäure in das Destillat, welche beide durch die nachherige Reinigung nicht mehr entfernt werden können. Wird die Schwefelsäure durch ein langes Glasrohr bis in den Bauch der Retorte eingeführt, so ist es fast unmöglich, diese Röhre wieder herauszuziehen, ohne mit dem Ende desselben irgendwo in dem Halse anzustreifen, und diesen mit einigen Tropfen Schwefelsäure zu benetzen, wodurch das Destillat nicht frei von Schwefelsäure, wie die Pharmacopoe vorschreibt, werden kann; dieser blosse Zufall, oder die etwas grössere und geringere Geschicklichkeit des Laboranten zieht eine Rectification nach sich. Eine tubulirte Retorte bei einer Arbeit anzuwenden, die fast immer mit dem Tode der Retorte endigt kann Niemand verlangen; oder soll die Retorte nachher durch vorsichtiges Auflösen des Salzrestes gerettet werden, so macht diese Operation viel mehr Arbeit, als die ganze Herstellung der Salpetersäure selbst. Wenn also nicht reiner chlorfreier Salpeter vorgeschrieben wird, wodurch die ganze Arbeit in einer Destillation beendigt wird, so musste dem Apotheker die Rohdestillation abgenommen und ihm nur die Reinigung der

Salpetersäure überlassen bleiben. Zudem ist die Entfernung des Chlors durch anfangende Destillation in einer Retorte eine recht unangenehme Arbeit. Man muss die Säure in eine Retorte einfüllen, ein Sandbad anheitzen, und nach eingetretener Entfernung des Chlors wieder ausgehen lassen, zuletzt die Salpetersäure aus der Retorte ausgiessen, was zwar alles möglich und ausführbar ist, aber weder nothwendig noch angenehm ist. Es ist gar nicht einzusehen, warum der Apotheker die Salpetersäure aus Kalisalpeter von 18 Thln. pro Centner herstellen soll, während der Fabrikant sie aus Natronsalpeter mit 5 Thln. pro Centner und in eisernen Gefässen herstellt. Die einzig richtige und praktische Vorschrift für die Pharmacopoe wäre die gewesen, käufliche Salpetersäure von 1,4 bis 1,45 in einer Retorte zu destilliren, und die ersten Destillate so lange abzunehmen, als sie auf Silberlösung reagiren, dann aber den ganzen Rest bis auf eine Kleinigkeit überzuziehen. Immer greift die kochende Salpetersäure das Glas etwas an, und nimmt basische Bestandtheile in sich auf, die nach dem Verfahren der Pharmacopoe darin bleiben, nach dem letztbeschriebenen aber ausgeschieden werden.

Die Salpetersänre wird als solche niemals innerlich als Heilmittel verwendet, und äusserlich etwa um Warzen wegzunehmen und gegen erfrorene Füsse, wozu die erste stärker, die letzte schwächer als die officinelle sein muss, sondern ihr Hauptgebrauch ist im pharmaceutischen Laboratorium zu *Acidum phosphoricum*, *Bismuthum nitricum praecipitatum*, *Aurum chloratum*, *Argentum nitricum*, *Hydrargyrum nitricum oxydulatum*, und zur Oxydation von Eisenoxydul. In allen diesen Fällen, vielleicht mit Ausnahme der Phosphorsäure, kommt es auf die Stärke derselben gar nicht an, und selbst bei der Phosphorsäure nur deshalb um Unfälle zu verhüten.

Man ersieht daraus, dass man bei der Bestimmung des specif. Gewichts keine Veranlassung hat, zu scharf zu Werke zu gehen, da es gar keinen vernünftigen Zweck hat. Kehren wir nun zu der Arbeit selbst zurück.

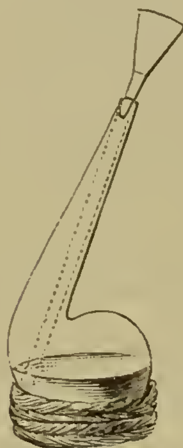
Am leichtesten geht die ganze Arbeit, wenn man bei der Urbereitung sogleich einen chemisch reinen Salpeter, mindestens von Chlormetallen freien, anwendet. Das Product ist von Anfang an rein, es entstehen wenig rothe Dämpfe, und Verlust durch Zersetzung findet fast nicht statt. Die Arbeit wird geführt, wie die folgende, wo wir den zweiten Fall annehmen, man wolle aus einem noch schwach mit Chlormetallen verunreinigten Salpeter, wie er im Handel als gereinigter vorkommt, eine chemisch reine Salpetersäure bereiten.

Man stösst den Salpeter zu einem gröblichen Pulver und bringt dasselbe durch eine möglichst weite Glasröhre durch den Hals einer Retorte in dieselbe hinein, mit der Vorsicht, dass keine Theile an dem Halse innen sitzen bleiben, Fig. 10. Es ist dies eine der Destillationsarbeiten, in welchen die Retorte durch keine andere Art von Gefäss ersetzt werden kann. Ist die Retorte tubulirt, so muss der Tubulus durch einen Glasstöpsel geschlossen sein, weil alle anderen Verschliessungen der Säure nicht widerstehen. Nachdem der Salpeter eingeschüttet ist, giesst man die concentrirte Schwefelsäure nach, wo möglich mit noch grösserer Vorsicht. Wenn der Salpeter rein war, so findet fast keine sichtbare Einwirkung statt, waren aber Chlormetalle vorhanden, so entwickeln sich rothe Dämpfe. Man ziehe nun die Glasröhre mit der Vorsicht aus, dass sie die Wände des Halses der Retorte nicht berühre. Um dies zu können, wähle man eine unten schon etwas eingezogene und verengte Glasröhre.

Man setze jetzt die Retorte in eine Capelle ein, Fig. 11, und bedecke auch noch den oberen Theil derselben mit irgend einem Schirme, z. B. einer umgestürzten irdenen Schüssel, und lege vorläufig ein kleines Gefäss vor, während man ein grösseres reines in Bereitschaft hält. Es beginne nun lang-

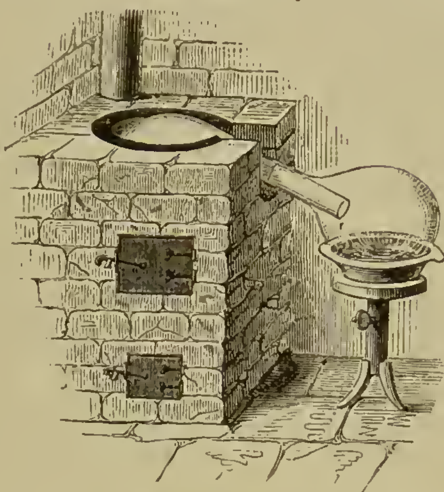
sam die Destillation. So lange noch rothe Dämpfe in der Retorte sind, ist das Product auch noch chlorhaltig; sobald sie aber heller werden, mache

Fig. 10.



Einfüllen.

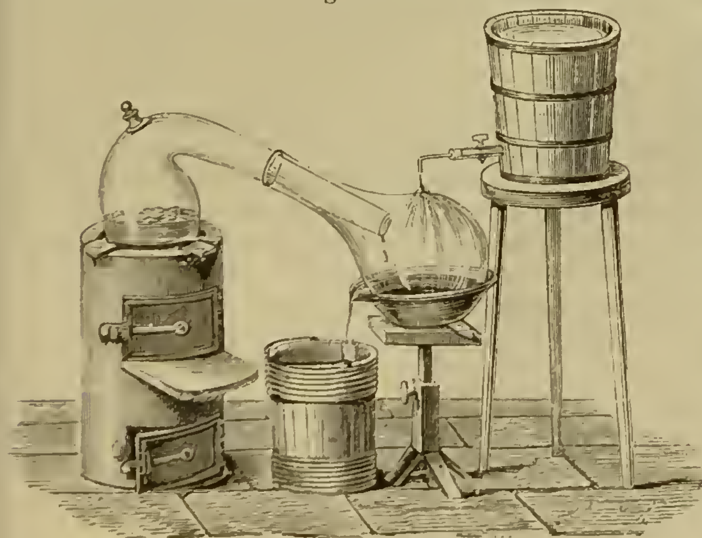
Fig. 11.



Salpetersäuredestillation.

man eine Probe, indem man die Vorlage wegzieht, und mit Silbersalpeter versetztes destillirtes Wasser in einem Reagenzgläschen unterhält. So lange noch Trübung selbst nach einigen Minuten stattfindet, lege man das erste Gefäss wieder vor, und wiederhole von Zeit zu Zeit die Probe, bis die zuletzt herabfallenden Tropfen mit Silber keine Spur von Opalisiren mehr erzeugen. Man legt nun das reine grössere Gefäss an, und setzt die Destillation mit gegen Ende etwas gesteigertem Feuer fort. Es ist angenommen worden, dass man einen weiten Glaskolben an den Hals der Retorte angelegt habe. Ein solcher reicht zur vollständigen Verdichtung nur bei sehr mässigem Feuer aus, und wenn er selbst von aussen kühl gehalten wird. Man bedeckt ihn wohl mit einem Garnnetze oder lockeren Zeuge und lässt einen Strahl kaltes Wasser aus sehr geringer Höhe, um Spritzen zu vermeiden, darauf rinnen. Wie man das Ganze bei Anwendung des kleinen Windofens anordnen könne, zeigt Fig. 12. Der Kolben muss, um sich örtlich nicht zu stark zu erhitzen, einen grossen Inhalt haben, und der Hals der Retorte bis in den Bauch des Kolbens hineinreichen.

Fig. 12.



Salpetersäuredestillation.

Auch hier eignet sich Röhrenkühlung sehr gut, wenn man passende Apparate hat. Sie können in der pharmaceutischen Technik nachgesehen werden. Es ändert dies nur die Bequemlichkeit der Arbeit. Gegen Ende bilden sich durch Zersetzung, welche durch Hitze veranlasst wird, wieder rothe Dämpfe,

wodurch das Ende der Operation angezeigt ist. Man lässt erkalten und nimmt ab, wenn keine Tropfen mehr fallen.

Bei der ersten Destillation aus Salpeter ist die Abkühlung leichter, als bei der Rectification, weil bei letzterer eine reichlichere Dampfbildung stattfindet.

Ungleich vortheilhafter stellt sich für den Apotheker die Reinigung einer käuflichen rohen Säure, welche der Fabrikant ihm wohlfeiler liefern kann, als der Apotheker sie selbst bereitet. Dies beruht darin, dass der Fabrikant das als Nebenproduct abfallende saure schwefelsaure Kali oder Natron nützlich verwenden kann, während es für den Apotheker wegen seiner kleinen Menge und Unreinheit ganz werthlos ist.

Die rohe Salpetersäure wird im Handel in solcher Güte und Wohlfeilheit dargestellt, dass man sich derselben auch wohl zur Bereitung einer reinen Salpetersäure bedienen kann. Man wählt zu diesem Zwecke nur eine starke und rauchende Säure. Ihre Verunreinigungen sind Chlor, Schwefelsäure, auch mit übergespritztes schwefelsaures Kali. Man kann vor der Rectification auf das Pfund ½ bis 1 Drachme reinen Salpeter zufügen, wenn die rohe Säure eine starke Reaction auf Schwefelsäure verräth.

Man bringt die rohe Säure in eine Retorte, welche man ziemlich weit füllen kann, da die Flüssigkeit immer dünn bleibt und niemals übersteigt, und setzt sie ins Sandbad oder auf freies Holzkohlenfeuer in einiger Entfernung von den brennenden Kohlen. Man kann das freie Feuer nur bei solchen Destillationen, wo der Rückstand in der Retorte bis zu Ende, wie hier, flüssig bleiben muss, mit Sicherheit anwenden. Nun erhitzt man die Salpetersäure sehr langsam und prüft die am Halse der Retorte herabfallenden Tropfen mit Silber- oder Quecksilbersalpeter, wie oben angegeben wurde. Sobald keine Reaction mehr stattfindet, und zwei hinter einander folgende Proben die vollständige Abwesenheit des Chlors beweisen, legt man die bereits zurecht gestellte grosse Vorlage an und destillirt fast bis zur Trockne. Diese Arbeit geht, bei gut besorgter Abkühlung ungemein leicht und rasch vor sich. Ich ziehe sie unbedenklich der ursprünglichen Destillation aus dem Salpeter vor. Sie ist ökonomischer, wegen des geringeren Verbrauchs von Brennmaterial, und weil niemals eine Retorte verunglückt; sie dauert viel weniger lang und man erhält keine Nebenproducte, die man entweder wegwerfen muss, wenn man sie, um die Retorte zu retten, auflösen würde, oder denen zu Liebe man die Retorte zerschlagen muss, und die man nachher doch nicht als saures schwefelsaures Kali benutzen kann, weil meistens ein Rückhalt von Salpetersäure darin steckt.

Die rohe käufliche Salpetersäure von 1,44 bis 1,45 ist im Handel wohlfeiler zu haben, als die blossen Materialien zu ihrer Herstellung aus Kalisalpeter ohne die Arbeit des Destillirens. Da nun die Destillation der rohen Salpetersäure weder belehrend noch unterhaltend, noch nützlich ist, so ist kein Grund, aus blosser Arbeitslust diese Arbeit jedesmal von Haus aus vorzunehmen, wenn man sie auch hier und dort zur Belehrung der Gehülfen ausführen lässt. Man muss aber festhalten, dass zwischen Arbeiten zum Nutzen, und Arbeiten zur Belehrung ein Unterschied ist.

Bei einer derartigen Rectification hatte die zuerst übergehende Säure ein specif. Gewicht von 1,45, dann sank es bis auf 1,41 und blieb so bis zu Ende. Der kleine Rest in der Retorte hatte ebenfalls dasselbe specif. Gewicht von 1,41. Eine Säure von 1,41 enthält 58 Procent wasserleere Säure, eine solche von 1,45 enthält 66 Procent. Man hat also noch eine bedeutende Verdünnung vorzunehmen, um auf das specif. Gewicht 1,180 oder den Gehalt mit 25 Procent wasserleerer Säure zu gelangen.

Bei einer anderen Rectification wurden 32 Unzen einer dunkelrothen

stark rauchenden chlorhaltigen Salpetersäure von 1,44 specif. Gewicht eingesetzt. Nachdem 3 Unzen übergegangen waren, hörte jede Reaction auf Chlor auf und es wurden 26½ Unzen einer schwach gelben, rauchenden chemisch reinen Salpetersäure von 1,434 specif. Gewicht übergezogen. 2 Unzen blieben in der Retorte, ½ Unze mag verloren gegangen sein. Die ganze Operation war in 1½ Stunden abgemacht.

Nach Anthon kann eine Salpetersäure, welche Chlor enthält, durch blosses Erhitzen in einem Kolben von ihrem Chlorgehalte befreit werden. Man zieht von Zeit zu Zeit eine Probe mit einem Glasstäbchen, und lässt in ein Reagenzgläschen tröpfeln. Dieser Fall kann bei selbstbereiteter Säure vorkommen, wo man den Moment des Aufhörens der Chlorreaction nicht richtig getroffen hat, und in einer sonst reinen Säure nur noch Spuren Chlor hat. Sie werden nach diesem Verfahren ohne weitere Rectification entfernt.

Früher hat man vielfach den Silbersalpeter angewendet, um die Salpetersäure von Chlor zu reinigen. Dies Verfahren ist jedoch in der neuen Pharmacopoe aufgegeben worden, nachdem es noch in der sechsten Auflage enthalten war, und, wie ich glaube, in Folge meines Angriffs dagegen in dem vorigen Commentar. Ich habe darin durch Versuche nachgewiesen, dass Chlorsilber von kochender Salpetersäure zersetzt wird, dass Chlor mit der Salpetersäure übergeht, und dass salpetersaures Silberoxyd im Rückstand gelöst enthalten ist. Der Widerspruch von Wittstein (Pharm. Centralblatt 1848, S. 734) gegen diese Behauptung hat sich nicht bestätigt, und Mulder (Die Silberprobirmethode, deutsch von Grimm, S. 281) hat die Thatsache mit neuen Versuchen belegt. Er sagt: „Das zuerst übergehende Destillat enthielt bereits eine Menge Chlor, dessen Menge sich in der Folge verringerte, aber doch lange Zeit hindurch sehr beträchtlich blieb. Bei Untersuchung der im Kolben befindlichen Flüssigkeit zeigt sich, dass darin eine bedeutende Menge salpetersaures Silberoxyd gebildet war. Demnach besitzt die Salpetersäure in höherer Temperatur die Eigenschaft, Chlorsilber zu zerlegen." Da man aber bis dahin an die Unlöslichkeit des Chlorsilbers geglaubt hatte, so wurde dasselbe nicht sorgfältig vor der Rectification ausgeschieden und dann immer ein chlorhaltiges Präparat erhalten. Viele pharmaceutische Schriftsteller, zuletzt noch Wackenroder, haben lebhaft für diese Methode gekämpft, und es hat sich wiederum die Erfahrung bewährt, dass es schwieriger ist, eine alte schlechte Methode zu verdrängen, als eine neue gute einzuführen, gerade so, wie bei der Darstellung der Essigsäure aus Bleizucker.

Die Verdünnung geschieht in einem farblosen Glase, und da sich die Säure hierbei bedeutend erwärmt, so muss man, wegen der Bestimmung des specif. Gewichtes, darauf Rücksicht nehmen. Es ist wesentlich, die verdünnte Säure eine Zeitlang im Wasserbade in einem kurzhalsigen Kolben zu erwärmen, damit sie die Reste von Stickstoffoxydgas abgiebt und in reine geruchlose Salpetersäure übergehe. Die Pharmacopoe hat diesen Handgriff nicht empfohlen, wahrscheinlich aus dem Grunde, weil die Salpetersäure selten als Arzneimittel, sondern nur zur Darstellung anderer Präparate gebraucht wird. Durch Zusatz von Wasser zersetzt sich die Untersalpetersäure, welche in der gefärbten rauchenden Salpetersäure enthalten ist, durch ungleiche Vertheilung des Sauerstoffs auf der einen Seite in Salpetersäure, auf der anderen in salpetrige Säure und Stickoxydgas, ohne Zweifel, weil das Wasser keine oder schwache Affinität zur Untersalpetersäure hat, dagegen starke gegen die Salpetersäure. Es entsteht um so mehr salpetrige Säure und um so weniger Stickoxydgas, je niedriger die Temperatur und je weniger die zugesetzte Wassermenge beträgt. Durch Erhitzen kann man die salpetrige Säure veranlassen, sich in Stickoxydgas und Salpetersäure umzusetzen.

Die Theorie der Salpetersäuredestillation ist folgende. Der Salpeter besteht aus Salpetersäure und Kali ohne Wasser. Die Salpetersäure besteht aus Stickstoff und Sauerstoff. Sie kann nicht allein bestehen, sondern nur in Verbindung mit Oxyden, wozu denn auch das Wasser zählt. Sie ist eine sehr starke Säure und macht in der Kälte selbst der Schwefelsäure den Besitz der Alkalien zum Theil streitig. Da sie aber viel flüchtiger ist, so wird, wie bei der Salzsäure durch Wärme ihre räumliche Trennung von den mit ihr verbundenen Basen durch die stärkere und schwerer flüchtige Schwefelsäure bewirkt. Man nimmt auf 1 Atom Kalisalpeter (101,2) 2 Atome Schwefelsäurehydrat (2 . 49 = 98) und da die käufliche englische Schwefelsäure immer etwas mehr als 1 Atom Wasser enthält, so nimmt man, wie in der Vorschrift der Pharmacopoe geschah, von beiden gleiche Gewichte. Es entsteht in diesem Falle doppeltschwefelsaures Kali. Die Schwefelsäure hat nämlich zwei Verbindungen mit Kali. In der ersten verhält sich der Sauerstoff der Schwefelsäure zu dem des Kalis wie 3 : 1, in der zweiten wie 6 : 1. Die erste oder neutrale Verbindung enthält kein Wasser, die zweite aber so viel, dass der Sauerstoff des Wassers gleich dem des Kalis ist. Man kann das doppeltschwefelsaure Kali deshalb auch als ein Doppelsalz aus neutralem schwefelsauren Kali und schwefelsaurem Wasser betrachten. An die Stelle des einen Atoms Wasser, was in der Schwefelsäure enthalten war, ist das Kali des Salpeters getreten, und das Wasser ist an die ausgeschiedene Salpetersäure getreten und mit derselben überdestillirt. Ein Atom Wasser ist die geringste Menge, womit ein Atom Salpetersäure existiren kann. Würde ihr dies auch noch entzogen, so würde sie in Sauerstoff und Untersalpetersäure zerfallen.

Bei vollkommener Zersetzung und Vermeidung jedes Verlustes sollte aus 1 Atom (101,2) Salpeter 1 Atom (63) Salpetersäurehydrat oder 62,2 Proc. gewonnen werden. Aber selbst bei Anwendung von vollkommen trocknem Salpeter und einer Schwefelsäure, welche genau das Hydrat $SO_3 + Aq.$ darstellt, gewinnt man nicht das der Schwefelsäure entsprechende Monohydrat. Man erhält nämlich 65 Theile statt 62,2, was davon herrührt, dass das doppeltschwefelsaure Kali in der Hitze etwas Wasser an die sich verflüchtigende Salpetersäure abgiebt. Dies ist jedoch von keinem Belange, da man die Salpetersäure in dieser höchsten Concentration niemals gebraucht, wenigstens nicht zu pharmaceutischen Zwecken. Schlägt man in der Vorlage auf 5 Pfund Kalisalpeter, woraus 3 Pfund Salpetersäure erhalten werden, 2 Pfund destillirtes Wasser vor, so erhält man 5 Pfund Salpetersäure von ungefähr 1,30 specif. Gewicht. Die Pharmacopoe schreibt zum medicinischen Gebrauch eine Salpetersäure von 1,200 specif. Gewicht vor. Die von 5 Pfund Salpeter erhaltene concentrirte Säure bis zu 9 Pfund verdünnt, liefert eine solche. $4\frac{1}{4}$ Pfund Natronsalpeter entsprechen 5 Pfund Kalisalpeter.

Nach Wittstein muss man die Schwefelsäure bei Anwendung von Natronsalpeter mit $\frac{1}{4}$ Wasser verdünnen, um das Uebersteigen des Inhalts der Retorte bei der Destillation und Verlust durch Zersetzung der Salpetersäure zu verhüten, weil das doppeltschwefelsaure Natron nicht 1 Atom Wasser, wie das Kalisalz, sondern 3 Atome binde, und diese dem Salpetersäurehydrat entziehe. Er empfiehlt als ein passendes Verhältniss 100 Theile salpetersaures Natron, 116,7 englische Schwefelsäure und 30 Wasser.

Das Salpetersäurehydrat ist eine farblose Flüssigkeit von 1,54 specif. Gewicht bei 16° R. nach Mitscherlich. Es fängt ungefähr bei 69° R. an zu sieden, kann aber ohne Zersetzung nicht destillirt werden; man erhält daraus ein stark gefärbtes, also Untersalpetersäure haltendes Destillat. Sie wird auch vom Sonnenlichte theilweise zersetzt, und die Stöpsel der Flaschen werden nicht selten von dem ausgeschiedenen Sauerstoffgase gelüftet, weshalb

man jede Salpetersäure enthaltende Flasche vorsichtig und mit etwas abgewandtem Gesichte öffnen muss, damit nicht ein etwa aufspritzender Tropfen die Augen verletzen könne.

Pelouze und Millon haben durch Destillation von concentrirter Säure mit englischer Schwefelsäure das reine Monohydrat dargestellt.

Eine Säure von weniger als 1,40 specif. Gewicht liefert bei der Destillation anfangs eine schwächere Säure, bis der Rückstand ein specif. Gewicht von 1,41 hat. Von da an ist die übergehende Säure von gleicher Stärke mit der in der Retorte noch kochenden; sie hat auch nothwendig jetzt den höchsten Siedepunkt, da die leichter flüchtigen Verbindungen jedenfalls früher übergehen und erst beim Stillstehen des Siedepunktes die höchste Temperatur erreicht sein kann. Diese Säure hat ungefähr 56 Proc. wasserleere Säure und es entspricht diese Zusammensetzung am meisten der Formel, dass 1 Atom Salpetersäure mit 5 Atomen Wasser verbunden ist. Der Sauerstoff der Säure und des Wassers sind sich also hier einander gleich.

Je mehr das Salpetersäurehydrat verdünnt wird, desto mehr nimmt sein specif. Gewicht ab. Die folgende Tabelle von Ure zeigt den Gehalt an wasserfreier Säure in der verdünnten von verschiedenem specif. Gewichte.

Tabelle

über den Gehalt der wasserhaltigen Salpetersäure an wasserfreier Säure bei verschiedenen specifischen Gewichten.

Specifisches Gewicht.	Säureprocente.	Specifisches Gewicht.	Säureprocente.	Specifisches Gewicht.	Säureprocente.	Specifisches Gewicht.	Säureprocente.
1,500	79,7	1,419	59,8	1,295	39,8	11,40	19,9
1,498	78,9	1,415	59,0	1,289	39,0	11,34	19,1
1,496	78,1	1,411	58,2	1,283	38,3	11,29	18,3
1,494	77,3	1,406	57,4	1,276	37,5	11,23	17,5
1,491	76,5	1,402	56,6	1,270	36,7	11,17	16,7
1,488	75,7	1,398	55,8	1,264	35,9	11,11	15,9
1,485	74,9	1,394	55,0	1,258	35,1	11,05	15,1
1,482	74,1	1,388	54,2	1,252	34,3	10,99	14,3
1,479	73,3	1,383	53,4	1,246	33,5	10,93	13,5
1,476	72,5	1,378	52.6	1,240	32,7	10,88	12,7
1,473	71,7	1,373	51,8	1,234	31,9	10,82	11,9
1,470	70,9	1,368	51,1	1,228	31,1	10,76	11,2
1,467	70,1	1,363	50,2	1,221	30,3	10,71	10,4
1,464	69,3	1,358	49,4	1,215	29,5	16,65	9,6
1,460	68,5	1,353	48,6	1,208	28,7	10,59	8,8
1,457	67,7	1,348	47,8	1,202	27,9	10,54	8,0
1,453	66,9	1,343	47,0	1,196	27,1	10,48	7,2
1,450	66,1	1,338	46,2	1,189	26,3	10,43	6,4
1,446	65,3	1,332	45,4	1,183	25,5	10,37	5,6
1,442	64,5	1,327	44,6	1,177	24,7	10,32	4,8
1,439	63,8	1,322	43,8	1,171	23,9	10,27	4,0
1,435	63,0	1,316	43,0	1,165	23,1	10,21	3,2
1,431	62,2	1,311	42,2	1,159	22,3	10,16	2,4
1,427	61,4	1,306	41,4	1,153	21,5	10,11	1,6
1,423	60,6	1,300	40,6	1,146	20,7	10,05	0,8

Die officinelle Säure von 1,180 specif. Gewicht raucht nicht mehr an der Luft. Sie ist eine farblose saure Flüssigkeit von bestimmtem süsslichsauren Geruche. Man prüft sie folgendermaassen auf ihre Reinheit.

Sie kann Chlor enthalten. Um dies zu entdecken, fügt man einige Tropfen salpetersaure Silberoxydlösung hinzu und lässt eine Zeitlang stehen. Bei geringen Spuren zeigt sich erst nach einiger Zeit eine milchige Trübung oder sogenanntes Opalisiren, welches man am besten gegen einen dunkeln Hintergrund erkennt. In sehr starker Salpetersäure bleibt die Reaction mit Silbersalpeter bei geringen Spuren von Chlor oft aus und tritt erst bei Verdünnung mit Wasser ein.

Schwefelsäure wird in der verdünnten Säure durch einige Tropfen eines Barytsalzes gefunden. Je nach der blossen Trübung oder Fällung schliesst man auf eine schwächere oder stärkere Verunreinigung.

Die Salpetersäure muss vollkommen flüchtig sein. Lässt man einige Tropfen auf einem Platinbleche oder einer Glastafel verdunsten, so zeigen sich im reflectirten Lichte die kleinsten Spuren feuerbeständiger Stoffe, deren Natur mannigfaltig sein könnte, hier aber nicht näher zu berühren ist, weil sie in jedem Falle durch Rectification davon zu trennen wären.

Eine durch die Reaction mit Silber als chlorfrei erkannte Salpetersäure ist nothwendig auch jodfrei, könnte aber noch Jodsäure enthalten. Eine solche Säure, mit Vitriolöl destillirt, liefert, nachdem alle Salpetersäure übergegangen, ein Sublimat von Jod. Wenn man eine solche Säure mit Kali neutralisirt, sie mit Stärkemehl versetzt und Vitriolöl tropfenweise zusetzt, so soll, nach Lambert, Bläuung erfolgen.

Die Salpetersäure kannte bereits Geber im sechsten Jahrhundert. Raimund Lullius stellte sie in der zweiten Hälfte des dreizehnten Jahrhunderts durch Destillation eines Gemenges von Salpeter und Thon dar. Basilius Valentinus lehrte sie mit Vitriol austreiben, und gab ihr den Namen: Salpeterwasser. Glauber erfand die heutige Methode, sie mit Schwefelsäure auszutreiben, und stellte sie im rauchenden Zustande dar. Deville stellte die wasserleere Salpetersäure in Krystallform dar, durch Behandeln von trocknem salpetersauren Silberoxyd mit Chlorgas. Die Krystalle sind flüchtig und zersetzbar. Nach einiger Zeit sprengen sie die Gefässe.

Acidum nitricum crudum.

Rohe Salpetersäure. Scheidewasser.

Spiritus Nitri. Aqua fortis.

Das specifische Gewicht derselben beträgt 1,334 bis 1,340, welches einem Gehalte von 45,5 bis 46,5 Proc. wasserfreier Salpetersäure entspricht.

Sie muss vollständig flüchtig sein.

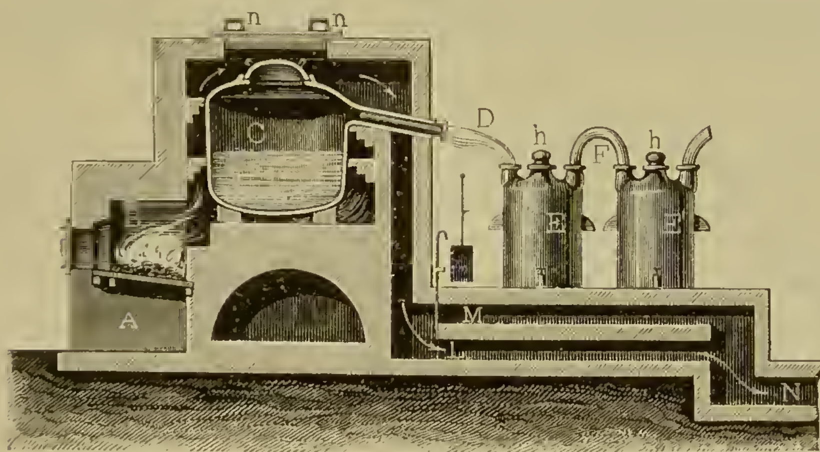
Sie ist vorsichtig aufzubewahren.

Die rohe Salpetersäure findet in der Pharmacopoe keine Verwendung. Sie könnte hier stehen, wenn sie zur Darstellung der reinen Säure durch Rectification vorgeschrieben wäre; so aber hat sie gar keinen Zweck hier, als dass sie die Zahl der Dinge, welche vorhanden sein müssen, und welche bei der Revision eine Nummer machen, um eine vermehrt. Sie muss wohl im Handverkauf abgehen, sonst bleibt dieselbe Menge Jahre lang stehen.

Die rohe Salpetersäure wird in chemischen Fabriken bereitet. Sie wird heut zu Tage nur mit Schwefelsäure dargestellt, während man sich früher, bei höheren Preisen dieser Säure, des calcinirten Eisenvitriols und des Thons dazu bedient hat. Die Destillation geschicht in langen Oefen, wo eine Menge von Retorten, die mit ihren Hälsen nach beiden Seiten aus dem Ofen hängen (Galeerenofen), mit einem Feuer geheizt werden. Die Fabriken können diese Säure viel wohlfeiler liefern, als der laborirende Pharmaceut, weil bei der Bereitung im Grossen das Feuer ungleich nützlicher gebraucht wird, da es nicht von einer Capelle in den Kamin abzieht, sondern 12 bis 16 Retorten auf einmal erhitzt; weil die Rohwaaren aus dem Grosshandel zu billigeren Preisen bezogen werden; weil die Abfälle in so grosser Menge erhalten werden, dass man sie in besonderen Aufarbeitungen verwerthen kann; endlich, weil die tägliche Ausführung derselben Arbeit alle Vortheile, Erfahrungen und Kunstgriffe lehrt, die bei einer seltneren Praxis sich entweder nicht herausstellen, oder durch die Zwischenzeiten wieder in Vergessenheit gerathen.

Man wendet jetzt auch vielfach den in Fig. 13 dargestellten Apparat an. Ein gusseiserner Kessel *C* ist in einen gut ziehenden Ofen dergestalt ein-

Fig. 13.



Salpetersäurebereitung im Grossen.

gemauert, dass er in seiner ganzen Ausdehnung von der Flamme bestrichen wird. Er hat zwei Oeffnungen, eine obere, weite, mit Dekel verschliessbare, zum Einfüllen, und eine seitliche, in welche das steinerne Rohr zur Aufnahme der Dämpfe eingekittet ist. Als Kitt benutzt man ein Gemenge von weissem Thon und Glaubersalz. Bei *A* der Aschenheerd, bei *B* das Feuer. Der steinerne Deckel *nn* ist leicht abzuheben. Die steinzeugene Röhre ist mit dem gläsernen Vorstoss *D* verbunden, um die Dämpfe in die Kühlflaschen zu leiten. Sie haben die Form von Woulf'schen Flaschen, aber nicht die innere Einrichtung, indem die Gasröhren nicht eintauchen, sondern die Dämpfe ohne allen Druck durchgehen lassen. Die mittlere Oeffnung *hh* dient um Wasser vorzuschlagen. Sie werden durch steinzeugene Hähne entleert. Die ersten beiden Flaschen werden anfangs durch den Feuercanal *M* etwas erwärmt, um das Bersten zu verhüten. Sobald sie warm sind, lässt man den Zug durch die untere Leitung *L* gehen. Im Ganzen sind 10 bis 12 solcher Flaschen vorgelegt, und die Abkühlung geschieht bloss durch Luftwechsel bei sehr vermehrter Oberfläche.

Sobald die Destillation vollendet ist, was man am Auftreten von rothen Dämpfen in dem gläsernen Vorstoss *D* erkennt, wird der Deckel des Ofens *n n*

und des Kessels abgenommen, der Salzkuchen noch heiss in Stücke gestochen, die sich zusammenziehen, und einzeln leicht mit eisernen Haken herausgenommen werden können.

Die rohe Salpetersäure enthält ausser der Untersalpetersäure Chlor, vielleicht etwas Schwefelsäure, Natron oder Kali vom Ueberspritzen, und bei Anwendung von Chilisalpeter etwas Jod und Jodsäure. Bei der Rectification verwandelt sich das Jod ganz in Jodsäure und geht nicht mit über. Es wird empfohlen, vor der Rectification etwas Bleisalpeter zuzusetzen, um Schwefelsäure, Chlor und Jod zurückzuhalten, was aber theoretiseh nicht ganz feststeht, da selbst Chlorsilber durch kochende Salpetersäure zersetzt wird.

Die rohe Salpetersäure mit Wasser verdünnt, dass sie farblos oder nur schwach gelblich erscheint, kommt im Handel als Scheidewasser vor, da sie früher zum Zwecke des Scheidens von Gold und Silber verwendet wurde. Dazu ist aber nur die reine Salpetersäure zu gebrauchen, weil die chlorhaltige immer Silber niederschlägt. Der Apotheker kauft aber zweckmässig nur eine starke Säure von 1,44 specif. Gewicht, indem er das Verdünnen selbst bewirken kann.

Acidum nitricum fumans. Rauchende Salpetersäure.

Spiritus Nitri fumans.

Nimm: Gepulvertes getrocknetes salpetersaures Kali zwei Theile, ... 2
Schwefelsäure von 1,845 specif. Gewicht einen Theil 1

Schütte das salpetersaure Kali in eine Retorte und giesse die Schwefelsäure darauf, so dass die Retorte bis zur Hälfte angefüllt ist. Lege einen sehr geräumigen Kolben kunstgerecht vor und destillire unter sehr sorgfältiger Abkühlung zuerst bei mässiger, zuletzt bei gesteigerter Hitze, so lange noch Säure übergeht.

Die rauchende Salpetersäure muss eine braunrothe Farbe haben, an der Luft rothe erstickende Dämpfe ausstossen, von Chlor so viel als möglich frei sein und ein specif. Gewicht von 1,520 bis 1,525 haben.

Sie ist in mit Glasstöpseln verschlossenen Gefässen vorsichtig aufzubewahren.

Dieses Präparat dient nur zum Aufbewahren und nicht zum Gebrauche; denn da die Pharmacopoe die einzige Anwendung der rauchenden Säure zu *Spiritus Nitri dulcis* weggelassen hat, so blieb kein Grund, die rauchende Säure selbst beizubehalten. Man ersieht hieraus, wie die neue Pharmacopoe ohne einen leitenden Gedanken, ohne eine Uebersicht des Ganzen aus einzelnen Nummern zusammengekommen ist. Man hätte vorher sehr gut darauf aufmerksam machen können, wenn man den Entwurf vor der schliesslichen Feststellung veröffentlicht hätte. Da man sich aber dazu für zu hoch hielt, so muss man nachher den gegründeten Tadel hinnehmen. Wozu sollen sich die Apotheker und die Revisoren mit einem Gegenstand zu beschäftigen haben, der voraussichtlich niemals gebraucht werden wird.

Der Unterschied in der Destillation der rothen rauchenden Salpetersäure

von der im vorvorigen Artikel beschriebenen besteht darin, dass die Schwefelsäure nur zum halben Gewichte, wie in obiger Vorschrift, in die Mischung eingeht. Es kann sich alsdann nur einfachschwefelsaures Kali bei völliger Zersetzung bilden. Da aber die Schwefelsäure ein grosses Bestreben hat, doppeltschwefelsaures Kali zu bilden, so findet dies von Anfang dennoch Statt, und der Hergang der Operation wird viel verwickelter. Vermischt man eine Auflösung von doppeltschwefelsaurem Kali und Salpeter, so kann man das Wasser davon abdestilliren, ohne dass Salpetersäure ausgetrieben wird. Im Verhältniss, als das Wasser entweicht, steigt der Siedepunkt des Gemenges und erst, wenn die Temperatur 160° R. übersteigt, fängt die Austreibung der Salpetersäure an, indem sich das doppeltschwefelsaure Kali auch bei dieser Temperatur schon selbst anfängt zu zersetzen. Das eine Atom Wasser, was das doppeltschwefelsaure Kali enthält, wäre zwar hinreichend, bis zur völligen Zersetzung des Salpeters einfaches Salpetersäurehydrat zu geben, wenn es sich so gleichmässig losrisse. Allein im Anfange geht mehr Wasser als 1 Atom mit der Salpetersäure fort, und gegen Ende fehlt es natürlich. Hierdurch und durch die zugleich herrschende hohe Temperatur wird die Salpetersäure zum Theil zerstört und zerfällt in die salpetrige Säure, Sauerstoff und eine wasserhaltige Säure, die beständiger als das erste Hydrat ist. Gegen das Ende der Operation, wenn die Temperatur bis zur Rothglühhitze gestiegen ist, und die Salpetersäure nicht mehr so viel Wasser von der Schwefelsäure erhält, um das erste Hydrat zu bilden, wird sie fast ganz zerlegt. Selbst wenn man auf 100 Theile Salpeter 72,6 Schwefelsäure nahm, entwickelten sich gegen Ende der Destillation viele rothe Dämpfe, und man musste eine sehr hohe Temperatur anwenden, um die letzte Menge Salpeter zu zersetzen, und von der Salpetersäure ging gleichfalls ein Theil verloren.

Erst wenn man 2 Atome Schwefelsäure, oder auf 100 Theile Salpeter 98 Theile englische Schwefelsäure nahm, ging die Zersetzung gleichmässig bis zu Ende vor sich und man verlor keine Salpetersäure. Die Destillation geht alsdann leicht und schnell von Statten, man gewinnt an Zeit und Brennmaterial.

Alle diese Verhältnisse sind am genauesten von Mitscherlich studirt worden (s. Pogg. Annal. 18, 152).

Die rauchende gelbe und gelbrothe Salpetersäure ist ein Gemisch in wandelbaren Verhältnissen von Salpetersäure, salpetriger Säure und Untersalpetersäure. Es ist schwierig, genau anzugeben, welche Erscheinungen jeder dieser drei Säuren gebühren.

Die salpetrige Säure (1 Atom Stickstoff, 3 Atome Sauerstoff) ist im reinen Zustande eine indigblaue Flüssigkeit, die schon unter 0° siedet.

Die Untersalpetersäure (1 Atom Stickstoff, 4 Atome Sauerstoff) ist bei — 16° R. farblos, bei — 8° R. fast farblos, bei 0° bis + 8° blassgelb, bei 12 bis 23° R. pomeranzengelb und um so dunkeler je wärmer. Sie siedet bei 20 bis 21° R. bei constantem Siedepunkt. Sie bildet einen dunkelgelbrothen Dampf, den man früher für luftartig hielt, weil er mit anderen permanenten Gasarten gemengt der Verdichtung widerstand. Dieser Dampf riecht eigenthümlich süss, schmeckt sauer, röthet Lackmus und färbt thierische Stoffe gelb.

Auch die salpetrige Säure hat einen gelbrothen Dampf.

Mitscherlich betrachtet die Untersalpetersäure als salpetrigsaure Salpetersäure, welche der Mischung nach mit obiger Zusammensetzung übereinkommt, indem 1 Atom salpetrige Säure ($N O_3$) und 1 Atom Salpetersäure ($N O_5$), zusammen $N_2 O_8$ oder 2 Atome $N O_4$ ausmachen.

Die reine salpetrige Säure soll sich bei 0° reichlich in Wasser ohne Zersetzung auflösen, über 0° aber viel Stickoxydgas entwickeln und wässerige Salpetersäure übrig lassen.

Die Untersalpetersäure zersetzt sich durch Wasser ebenfalls, durch ungleiche Vertheilung des Sauerstoffs, in Salpetersäure, salpetrige Säure und Stickstoffoxyd. Durch Erwärmen und Zufügen von mehr Wasser endigt die Zersetzung mit Zurücklassung von farbloser Salpetersäure und Entwickeln von Stickoxydgas. 2 Atome Untersalpetersäure ($2 NO_4$) geben 1 Atom Salpetersäure (NO_5) und 1 Atom salpetrige Säure (NO_3); und 3 Atome Untersalpetersäure ($3 NO_4$) geben 2 Atome Salpetersäure ($2 NO_5$) und 1 Atom Stickoxydgas (NO_2); und endlich 3 Atome salpetrige Säure ($3 NO_3$) geben 1 Atom Salpetersäure (NO_5) und 2 Atome Stickoxydgas.

Bei der Verdünnung dieser Säure mit Wasser entwickelt sich Wärme, die Schicht der Vermischung wird grün, zuletzt wird die ganze Masse grün, und durch noch mehr Zusatz von Wasser tritt Farblosigkeit ein.

Eine verbesserte Methode der Darstellung ist kürzlich von Brunner (Dingl. polyt. Journ. Bd. CLIX, S 355) angegeben worden. Man zerreibe 100 Theile Salpeter mit 3,5 Theilen Stärkemehl, fülle in eine nur zu 1/3 voll werdende Retorte ein, giesse 100 Theile concentrirte Schwefelsäure hinzu und destillire bei sehr gelindem Feuer und kräftiger Abkühlung.

Acidum phosphoricum. Phosphorsäure.

Nimm: Salpetersäure zwölf Theile, ... 12
Schwefelfreien Phosphor einen Theil, . . 1
Schwefelwasserstoffwasser zwölf Theile. 12

Zuerst wird die Salpetersäure und dann der Phosphor in eine hinlänglich geräumige Glasretorte, die mit einer Vorlage lose verbunden ist, eingetragen und in einem Wasserbade gelinde erwärmt, bis sich der Phosphor vollkommen gelöst hat. Hierauf giesst man die Flüssigkeit in eine Porcellanschale und dampft ein, bis der Rückstand drei Theile beträgt, oder bis keine salpetersauren Dämpfe mehr wahrgenommen werden. Dann wird das Schwefelwasserstoffwasser hinzugefügt. Die Flüssigkeit lässt man einige Tage hindurch an einem warmen Orte stehen, bis alle etwa vorhandene arsenige oder Arseniksäure sich als Schwefelarsenik ausgeschieden hat, filtrirt und dampft sie ab, bis alles Schwefelwasserstoffgas ausgetrieben ist. Die Flüssigkeit wird alsdann mit destillirtem Wasser bis zum specif. Gewichte von 1,130, welches einem Gehalte von 16 Proc. wasserfreier Phosphorsäure entspricht, verdünnt und filtrirt.

Sie muss farblos und von Arsenik, phosphoriger Säure, Salpetersäure und Schwefelsäure völlig frei sein.

Die Pharmacopoe hat nur eine Phosphorsäure aufgenommen, und zwar diejenige, die in der fünften Auflage mit *purum* bezeichnet war. Es ist anzuerkennen, dass in der neuen Auflage alle reine chemische Stoffe nicht mehr mit *purus* bezeichnet werden, indem die Reinheit als die Regel, die zuweilen zugelassene Unreinheit als die Ausnahme betrachtet wird. So haben wir *Acidum nitricum*, *Acidum hydrochloratum* als reine Säuren aufgeführt gesehen, während die unreinen Arten derselben als *cruda* bezeichnet werden.

Die Phosphorsäure wird aus Phosphor mit Salpetersäure dargestellt. Die dazu verwendete Salpetersäure ist die eben bezeichnete reine, von dem specif. Gewichte 1,180. Wendet man eine viel stärkere Säure an, so tritt bei erhöheter Reaction durch die Wärme eine stürmische, mit Wärmeentwickelung begleitete Wirkung ein, die gerade dadurch sich noch ferner steigert, und bis zum Auseinanderfliegen der Masse mit Zersprengen der Gefässe wachsen kann. Um solche Ereignisse zu vermeiden, ist die durch Erfahrung als passend bewährte Verdünnung der Salpetersäure zum specif. Gewichte von 1,180 empfohlen. Wie man aber auch die Sache einrichten möge, man kommt dabei nicht ohne alle Verluste davon, indem immer Dämpfe von phosphoriger Säure auch bei der besten Abkühlung entweichen. Man verfährt zweckmässig in der folgenden Art. Man bringt die 2 Unzen Phosphor in eine tubulirte Retorte, die für die Ingredienzien ziemlich gross ist, giesse die abgewogene Säure darauf, und stelle die Retorte frei auf einen eisernen Ring eines kleinen Windofens. An den Hals der Retorte, den man mit einem kleinen Winkel aufwärts richtet, bringe man mit einem Korke ein 3 bis 4 Fuss langes Glasrohr an, das sich nun ebenfalls mit schwacher Steigung nach seinem freien Ende hin anlegt. Man unterstütze dieses Rohr auf eine beliebige Weise. Nun zünde man ein gelindes Holzkohlenfeuer unter der Retorte an. Die Phosphorstangen werden erst zusammenschmelzen, und bald darauf wird sich eine Wechselwirkung zwischen dem Phosphor und der Salpetersäure zeigen. Gasblasen steigen vom Phosphor auf, und der leere Raum der Retorte füllt sich mit einem gelblichen undurchsichtigen Nebel an. Sobald eine lebhafte Einwirkung eingetreten ist, so erhalte man die Temperatur auf dieser Höhe, dass dieselbe möglichst gleichmässig fortdauert. Dabei darf die Säure nicht eigentlich ins Sieden kommen, denn da die Einwirkung nur auf der Oberfläche des Phosphors stattfindet, so gehört eine gewisse Zeit dazu, und man könnte mit stärkerem Feuer die Säure abdestilliren, ohne dass sie auf den Phosphor gewirkt hätte. Hierbei kommt alles auf eine gute Regulirung des Feuers an. Die Retorte ist absichtlich nicht in ein Sandbad gelegt worden, um diese Regulirung nicht aus der Hand zu geben. Die Menge der in dem Sandbade und der Capelle vorhandenen Wärme ist so gross, dass, wenn die Operation einmal in einen zu stürmischen Gang käme, weder das Oeffnen der Heizthür, noch das Wegnehmen der Kohlen eine genügend schnelle Hülfe leisten würden. Bei der frei liegenden Retorte braucht man nur die Thür etwas zu öffnen, um einen kalten Luftstrom an den Boden der Retorte gelangen zu lassen; auch kann man die Feuerschaufel auf die Kohlen halten, und einige derselben herausziehen. Eine Arbeit dieser Art darf man ohnehin keinen Augenblick unbewacht sich selbst überlassen, theils wegen möglicher Unfälle, theils auch um alle Momente der Operation und etwa dabei stattfindende Verluste zu bemerken und zu verhindern. Die fast horizontal liegende Glasröhre bietet bei nicht zu strengem Feuer eine sehr gute Abkühlung dar, da sie in einem sich beständig erneuernden Strome kalter Luft liegt. Die erwärmte Luft steigt alsbald in die Höhe und macht der kalten Platz. Die vollkommene Verdichtung aller sichtbaren Dämpfe hat aus dem Grunde grosse Schwierigkeit, weil sie mit einer permanenten Gasart, dem Stickoxydgase, gemengt sind. Blosse Kälte veranlasst die bereits condensirten aber noch schwebenden Theilchen der phosphorigen Säure nicht, sich in dem Kühlgefässe abzusetzen. Wenn auch das permanente Gas sich durch die Abkühlung etwas zusammenzieht, so bleiben darum die feinen Nebel darin schweben. Es ist bekannt, dass die mit Salztheilchen beladenen Gase (Stickoxydul aus salpetersaurem Ammoniak, Sauerstoff aus chlorsaurem Kali, Stickgas aus Chlor und Aetzammoniak) durch fusshohe Schichten Wasser trüb durchgehen und sich erst nach einigen Stunden klären. Es giebt demnach keine andere Mittel, diese Nebel zum Absetzen zu bringen, als

mechanische; nämlich Zeit und Ruhe in einem grossen Gefässe oder das Durchstreichen durch lange Glasröhren, die mit befeuchtetem Asbest gefüllt wären. Alle diese Maassregeln sind aber zu umständlich, um allgemein empfohlen werden zu können. Man muss sich deshalb diesen kleinen Verlust als unvermeidlich gefallen lassen. Bei lebhafter Action entwichen Dämpfe aus einem 3 Fuss langen Rohre, welches mit Schnee umgeben war.

Die unverbrauchte Salpetersäure aber, die sich etwa zugleich mit verflüchtigt, wird von dem langen Rohre verdichtet und unmittelbar wieder in die Retorte zurückgeleitet. Die zwölffache Menge der Salpetersäure vom Phosphor ist nicht ganz hinreichend, denselben zu oxydiren. Man findet auch, wenn die Säure zum Kochen erhitzt wurde, immer noch Reste von Phosphor in der Retorte, wenn man sie nicht überdestillirt hat. Gegen Ende der Operation nämlich, wo alle Salpetersäure consumirt ist, verdampft der Phosphor in den Dämpfen der für ihn indifferent gewordenen Flüssigkeit, wie ein ätherisches Oel im Wasserdampfe, und verdichtet sich am Ende der Röhre, wo er zu brennen anfängt, oder in der Vorlage. Vollkommen wird bei dieser ersten Einwirkung die Salpetersäure nicht consumirt, sondern es befindet sich deren noch viele in der Flüssigkeit neben der phosphorigen Säure, deren Wechselwirkung erst durch höhere Temperatur und Concentration hervorgerufen wird.

Wenn zwischen Phosphor und der Salpetersäure keine lebhafte Action mehr ohne Siedhitze stattfindet, so muss der überflüssige Phosphor entleert werden. Man giesst deshalb alles in eine flache Porcellanschale, lässt den Phosphor erstarren und hebt ihn aus der Flüssigkeit heraus. Diese muss nun concentrirt werden. Es geschieht dies entweder in einer offenen Schale unter freiem Himmel, oder in einer Retorte mit Vorlage. Im ersteren Falle wird man ungleich mehr von der Salpetersäure belästigt, die im letzteren zum Theil durch Verdichtung wieder gewonnen wird. Dagegen geht die Concentration in der offenen Schale viel rascher vor sich, und man kann sie darin zu Ende führen, was man in der Retorte wegen der grösseren Angreifbarkeit des Glases nicht kann. Im Gegentheil muss man, wenn die meiste Flüssigkeit übergegangen ist, das Ganze in eine Schale von ächtem Porcellan bringen, und darin die Verdampfung auf freiem Feuer so lange fortsetzen, als noch saure Dämpfe aufsteigen. Sobald diese aufhören sauer zu riechen und nur mehr aus Wasser bestehen, tröpfelt man mitten in die Flüssigkeit etwas Salpetersäure, um zu sehen, ob noch phosphorige Säure vorhanden sei. Wenn sich die Salpetersäure mit Auftreiben rother Blasen zersetzt, muss man noch mehr zusetzen, bis diese Erscheinung aufhört.

Die phosphorige Säure muss in jedem Falle durch Zusatz einer kleinen Menge Salpetersäure oxydirt und die Salpetersäure durch ferneres Eindampfen vertrieben werden. Die Pharmacopoe lässt eindampfen, bis der Rückstand drei Theile oder $\frac{1}{4}$ der Salpetersäure beträgt. Diese Menge ist eher noch etwas gross, und lässt sich ohnehin nicht leicht bestimmen, weil man die heisse Schale nicht auf eine Wage setzen kann. Die Angabe ist unpraktisch.

Weit besser ist die Bestimmung, dass die noch heisse Flüssigkeit keine salpetersauren Dämpfe mehr ausgeben soll. Ungern vermisst man die Bestimmung, dass durch einen Zusatz von wenig Salpetersäure die vollkommene Oxydation des Phosphors ermittelt werde. Nun sollen 24 Unzen Schwefelwasserstoffwasser zugesetzt werden, um die arsenige Säure zu fällen. Diese Operation ist allerdings unentbehrlich, aber weit besser würde sie durch Hindurchleiten des Gases durch die verdünnte und erwärmte Flüssigkeit ausgeführt werden. Denn wenn die Menge des Arseniks sehr gross, die Güte des Schwefelwasserstoffwassers sehr gering wäre, so ist der Fall denkbar, dass un-

geachtet dieser Behandlung noch arsenige Säure sich in der Flüssigkeit befände. Zwar heisst es, man solle die Flüssigkeit verdampfen, bis sie nicht mehr nach Schwefelwasserstoff rieche, allein dies bestimmt nicht, dass sie noch nach einigen Tagen nach diesem Gase riechen solle, was zur Sicherheit ganz unerlässlich ist. Auch ist nicht gesagt, dass das Schwefelwasserstoffwasser frisch bereitetes sein solle, was bei dessen geringer Haltbarkeit und wandelbarer Güte ebenfalls zu empfehlen gewesen wäre. Da der Apotheker zum Bereiten von Schwefelwasserstoffwasser dieselben Apparate gebraucht, wie zum Durchleiten des Gases durch jede andere Flüssigkeit, so wäre es leichter und sicherer, die unmittelbare Fällung des Arseniks durch das Gas zu empfehlen, weil auch die Bereitung des Schwefelwasserstoffwassers durch keine besondere Vorschrift regulirt ist, und der Kenntniss und dem Fleisse des Apothekers überlassen bleibt. Ich ziehe demnach vor, die Fällung des Arseniks in der folgenden Art auszuführen.

Die in der Schale befindliche Säure, die nach dem Erkalten fast erstarrt ist, löse man in 16 Unzen lauwarmem destillirten Wassers auf, bringe die Flüssigkeit in eine weisse Flasche von dem dreifachen bis vierfachen Inhalt, und leite einen kräftigen Strom Schwefelwasserstoffgas hinein. Nach einigen Minuten hebe man die Entwickelungsflasche aus und schüttele das Gemenge tüchtig durcheinander, setze die Entwickelungsflasche wieder an und wiederhole diese Operation noch einigemal. Im Verlauf einer Viertelstunde, meistens aber schon nach dem ersten Schütteln, sind die grossen Mengen arseniger Säure, die sich möglicher Weise darin befinden können, vollkommen gefällt, und die Flüssigkeit riecht noch stark nach Schwefelwasserstoffgas. Man stelle die Flasche in ein warmes Bad, etwa mit Wasser auf den Apparat, und lasse alles so warm werden, bis das Schwefelarsenik sich zu grossen Flocken vereinigt hat. Nach einigen Tagen bringe man alles in einer flachen Schale auf ein Sand oder Wasserbad, und erwärme so lange, bis der Geruch nach dem Gase vollkommen verschwunden ist. Nun filtrire man und verdünne bis zum richtigen specifischen Gewichte von 1,13 mit destillirtem Wasser. Eine Unze Phosphor giebt bei gut geleiteter Arbeit 12 bis 13 Unzen von dieser Säure.

Man stellt diese ganze Arbeit auch wohl in der Art an, dass man den Phosphor durch langsame Oxydation desselben an der Luft vorher in ein Gemenge von phosphoriger Säure und Phosphorsäure verwandelt. Gewöhnlich wird dies so ausgeführt, dass man 3 bis 4 Zoll lange und 4 bis 5 Linien weite Glasröhren an der Spitze durch Einziehen verengert und nun in jede eine Phosphorstange hineinbringt. Mehrere solcher Glasröhren legt man in einen Porcellan- oder Glastrichter und stellt diesen auf eine Flasche oder auf ein Zuckerglas, welches etwas Wasser enthält. Der Phosphor fängt hier langsam an sich zu oxydiren, stösst einen im Dunkeln leuchtenden Rauch aus, der wie die Luft riecht, durch welche man Funken von einer kräftigen Elektrisirmaschine hat schlagen lassen. Mit Jodkalium getränktes Papier zeigt in demselben fast augenblickliche Röthung und Ausscheidung von Jod. Uebrigens hängt es sehr von der Temperatur ab, inwiefern diese Arbeit fördert. Im Allgemeinen geht sie zu langsam vor sich, und man kann sie also bequem nur dann machen, wenn man nicht auf das Resultat wartet.

Döbereiner empfiehlt eine andere Modification dieser Methode. Man solle auf einer flachen Porcellanschale gröblich zerstossenes Glas ausbreiten, so dass es dieselbe 1 Zoll hoch bedecke, dann so viel destillirtes Wasser darauf giessen, dass es nicht über dem Glase stehe, eine beliebige Menge Phosphorstangen so darauf legen, dass sie sich nicht berühren, und nun über das Ganze eine tubulirte Glasglocke stellen. In diesem Apparate oxydirt sich der Phosphor weit schneller als in dem vorher beschriebenen. Sobald der Phosphor

gänzlich zerflossen, bringe man die saure Flüssigkeit und die Glasscherben auf einen unten mit Glas etwas versetzten Trichter, spritze das Glaspulver mit der Spritzflasche sauber ab, versetze die erhaltene Flüssigkeit mit Salpetersäure und behandele sie nun ferner wie oben. Es ist keine Frage, dass eine solche vorläufige Oxydation und Verflüssigung des Phosphors eine grosse Hülfe ist, indem gerade die Lösung des Phosphors durch Digestion der unangenehmste und am leichtesten missglückende Theil der Arbeit ist.

Man hat auch vielfach versucht, die Phosphorsäure durch directe Verbrennung des Phosphors zu erzeugen. Von den Apparaten, die bestimmt sind, eine wasserleere Phosphorsäure zu erzeugen, können wir hier ganz absehen, da sie für den Pharmaceuten gar kein Interesse haben. Aber auch diejenigen, welche bestimmt sind, eine wasserhaltige Säure zu erzeugen, lassen Manches zu wünschen übrig. Der Phosphor verbrennt, einmal angezündet, mit lebhafter Flamme in der atmosphärischen Luft fort. Tritt sie in nicht genügender Menge hinzu, so bildet sich neben der Phosphorsäure auch phosphorige Säure und in allen Fällen amorpher Phosphor. Die beiden ersten Producte vermischen sich mit dem Stickstoff der Luft, und schweben als ein feiner Nebel darin herum. Sie setzen sich sehr langsam daraus ab, und können sogar durch Waschen mit Wasser nur langsam, wegen der Zwischenlagerung einer permanenten Gasart, des Stickstoffs, daraus abgeschieden werden. Ich habe deshalb gesucht, die Verbrennung in einem möglichst geräumigen Gefässe auszuführen, so dass ohne Luftwechsel der darin enthaltene Sauerstoff hinreichte, die eingebrachte Menge Phosphor vollkommen zu oxydiren. Dies ist mir vollkommen gelungen und ich erhielt dabei eine chemisch reine, ganz farblose Phosphorsäure in so reichlicher Menge, als es bei der Oxydation mit Salpetersäure gar nicht möglich ist.

Wegen der unvermeidlichen Anwendung von dicken Platindrähten hat diese Methode in der Praxis keinen Eingang gefunden und es ist kaum nothwendig, sie wieder zu beschreiben.

Die Theorie der officinellen Vorschrift ist folgende. Bei einer etwas erhöhten Temperatur findet zwischen Phosphor und Salpetersäure eine Wechselwirkung Statt. Je nach der Concentration der Salpetersäure und dem Grade der Wärme sind die Producte derselben verschieden. Bei sehr concentrirter Salpetersäure bildet sich sogleich unter Lichtentwickelung Phosphorsäure, und vielleicht wird die Salpetersäure bis zu Stickoxydulgas reducirt, wenigstens aber zu Stickoxydgas. Bei der von der Pharmacopoe vorgeschriebenen Verdünnung der Salpetersäure findet diese starke Reaction nicht Statt, ohne Lichtentwickelung entzieht der Phosphor der Salpetersäure Sauerstoff und verwandelt sie in Stickoxydgas (NO_2), dieses verbindet sich mit dem in den Gefässen noch befindlichen freien Sauerstoff zu rothen Dämpfen von salpetriger Säure, worin die weissen Theilchen der Phosphorsäure herumschweben. Sobald aber durch fortgesetzte Einwirkung der Wärme sich sehr viel von diesem Gase gebildet und allmälig allen Sauerstoff verzehrt hat, verschwindet die rothe Farbe der Dämpfe und weicht einer gelblichen oder dem farblosen Zustande. Nur an dem Ende der Röhre und des Retortenhalses, wo wieder freier Sauerstoff hinzutritt, bemerkt man beständig die rothe Färbung der salpetrigen Säure. Erhitzt man die Flüssigkeit bis zum Kochen, so können gegen Ende die Dämpfe des Phosphors mit dem Stickoxydgas überdestilliren. Aus diesem Grunde ist die Erhöhung bis zum Sieden vor der Auflösung des Phosphors zu vermeiden. Der Phosphor verwandelt sich durch die Wirkung der verdünnten Salpetersäure zum Theil in Phosphorsäure, grösstentheils aber in phosphorige Säure. Erst bei einer fortschreitenden Concentration findet eine neue Reaction Statt, weil damit auch die Temperatur des Gemenges steigt. Es treten von Neuem Bla-

sen auf, die immer mit Stickoxydgas gefüllt sind, sich durch Endosmose mit der atmosphärischen Luft roth färben, wachsen und platzen. Endlich hört diese Entwickelung mit der Verflüchtigung oder der Zerstörung der Salpetersäure auf. War ihre Menge nicht hinreichend, um alle phosphorige Säure höher zu oxydiren, so fangen diese Erscheinungen bei einem kleinen Zusatze von Salpetersäure von Neuem an. Erst mit der vollkommenen Oxydation zu Phosphorsäure hört das Entstehen der rothen Blasen auf, und die Salpetersäure verflüchtigt sich unzersetzt.

Die Prüfung der officinellen Phosphorsäure kann folgende Punkte betreffen.

Erstlich muss sie das von der Pharmacopoe angegebene specifische Gewicht besitzen. Dasselbe wird nach bekannten Methoden ermittelt.

Die Phosphorsäure kann von zu schwachem Abdampfen Salpetersäure enthalten. Man setzt in einem Glasröhrchen der kalten Säure einen Tropfen schwefelsaurer Indiglösung zu und erwärmt sie über der Spirituslampe. Verschwindet die Farbe, so deutet dies Salpetersäure an.

Ferner kann sie Schwefelsäure enthalten, sowohl dadurch, dass sie keine reine aus Phosphor, sondern aus Knochen bereitete, als auch dadurch, dass der Phosphor schwefelhaltig gewesen ist. Wirklich kommt solcher Phosphor vor, aus dem man mit der reinsten Salpetersäure schwefelsäurehaltige Phosphorsäure erhält. Die Schwefelsäure ist sehr schwer daraus zu entfernen, und möchte für den vorsichtigen Pharmaceuten die Gegenwart von Arsenik weniger unangenehm sein, als die von Schwefel. Der Schwefel rührt offenbar von doppelt-schwefelsauren Salzen aus dem rohen sauren phosphorsauren Kalke her, aus dem der Phosphor durch Reduction mit Kohle bereitet wird.

Man entdeckt die Schwefelsäure einfach durch Zusatz eines Barytsalzes, mit dem sie im reinen Zustande keinen Niederschlag giebt. Entsteht ein solcher, der auch nach einem Zusatze von Salpetersäure ungelöst bleibt, so ist Schwefelsäure vorhanden. Die Apothekenvisitatoren müssen es mit kleinen Spuren von Schwefelsäure nicht so scharf nehmen; denn da der Apotheker den Phosphor nicht selbt machen kann, sondern aus dem Handel beziehen muss, da er sich gegen einen schwefelhaltigen Phosphor nicht wie gegen einen arsenikhaltigen schützen kann, da ferner die Schwefelsäure kein Gift ist, wie die arsenige Säure, sondern eine Substanz, die mit der Phosphorsäure *promiscue* zu denselben Heilzwecken gebraucht wird, so ist eine Spur Schwefelsäure in der Phosphorsäure nicht so hoch in Anschlag zu bringen. Auf nassem Wege lässt sich die Schwefelsäure nicht entfernen, selbst durch Fällung mit Barytsalzen, ohne Spuren einer fremden Säure hinzuzubringen, und auf trockenem Wege liefe man Gefahr, in Ermangelung von Platingefässen, die Phosphorsäure mit den Erden der Porcellanschalen zu verunreinigen.

Arsenige Säure wird in der mit Wasser verdünnten Säure nach Hineinleiten von Schwefelwasserstoffgas und bedeckt Hinstellen durch den bekannten flockigen Niederschlag des Schwefelarseniks entdeckt. Diese Probe ist schärfer und leichter als jene mit dem Apparat von Marsh, den man in streitigen Fällen noch nachher mit dem vorher oxydirten Schwefelarsenik in Anwendung bringen kann.

Giebt die Phosphorsäure, mit Ammoniak neutralisirt, einen weissen Niederschlag, so enthält sie Erden. Bei Kalkerde ist der Niederschlag locker, in's Flockige übergehend, bei Bittererde krystallinisch.

Schwefelwasserstoffgas verräth durch braune Färbung schwere Metalle. Zu dieser Reaction muss die Säure verdünnt und zum Theil mit Ammoniak neutralisirt werden.

Quecksilberoxydulsalze müssen gelblich weiss, aber nicht schwärzlich ge-

fällt werden, sonst enthält die Säure phosphorige Säure, die als eine sehr gefährliche Verunreinigung zu betrachten ist. Mit schwefliger Säure giebt eine solche Säure einen Niederschlag von Schwefel (Wöhler, Annalen der Pharmacie, 39, 252). Die phosphorige Säure zersetzt sich nämlich mit der schwefligen Säure in Phosphorsäure und Schwefelwasserstoff, und dieses zerfällt mit der überschüssigen schwefligen Säure in Wasser und Schwefel. 3 Atome phosphorige Säure nehmen noch 4 Atome Sauerstoff aus 2 Atomen schwefliger Säure, und 2 Atome aus 2 Atomen Wasser, und die 2 Atome Schwefel verbinden sich mit den 2 Atomen Wasserstoff des Wassers zu Schwefelwasserstoff; ferner 2 Atome Schwefelwasserstoff (2 HS) zerfallen mit 1 Atom schwefliger Säure (SO_2) in 2 Atomen Schwefel und 2 Atomen Wasser.

Wenn die Phosphorsäure Salzsäure enthält, so giebt sie, mit Salpetersäure versetzt, mit salpetersaurer Silberoxydlösung einen weissen, käsigen Niederschlag von Chlorsilber, der auch bei fernerem Zusatze von Salpetersäure nicht verschwindet. Kürzlich erst gelöste glasige Phophorsäure giebt mit Silbersalz einen weissen, länger gelöste und erwärmte Lösung einen gelben Niederschlag, die aber beide in Salpetersäure löslich sind.

Ammoniak findet man in der Phosphorsäure, wenn man sie mit Aetzkali kalt übersättigt, dann in einem Glase erwärmt und ein nasses, geröthetes Lackmuspapier in die Atmosphäre des Glases hängt. Man unterscheidet das nach oben allmälig schwächer werdende Bläuen des Papiers von jenem, was durch zufällige Berührung der Flüssigkeit entstehen kann, und was durch scharfe Ränder der gebläuten Stelle kenntlich ist.

In allen früheren Pharmacopoeen hatte man noch eine Phosphorsäure, die durch Zersetzen der weissgebrannten Knochen mit roher Schwefelsäure erhalten wurde. Sie hiess *Acidum phosphoricum ex ossibus* oder *crudum*, und diente vorzugsweise zur Bereitung des phosphorsauren Natrons. In der neuen Pharmacopoe ist diese unreinere Säure ausgelassen und durch die reine ersetzt, Es ist nicht zu verkennen, dass die Phosphorsäure aus Knochen mannigfaltigen Verunreinigungen ausgesetzt ist, von denen man sie, wegen der Feuerbeständigkeit der Säure und der besonderen Reactionen der Erden in Verbindung mit Phosphorsäure, nicht leicht trennen kann. Zur Bereitung des phosphorsauren Natrons haben die meisten dieser Beimengungen keine nachtheilige Folgen, da man dieses Salz durch Umkrystallisiren reinigen kann. Die alkalischen Erden werden schon durch die Sättigung ausgeschieden, und die Säuren durch Umkrystallisiren. Eine Verunreinigung wird bei Anwendung der Knochen leichter vermieden, nämlich die mit Arsenik; denn man kann sich eher arsenikfreie Schwefelsäure als solchen Phosphor auswählen. In geschickter Hand und mit Hülfe von Gefässen von Platina kann auch aus den Knochen direct eine reine Phosphorsäure bereitet werden. Zuerst muss man sich die weissgebrannten Knochen verschaffen. Man wählt dazu am besten die dicken Röhren der Knochen der Ochsen, wie sie in der Haushaltung abfallen, und steckt sie in ein gutes Feuer, was zu anderen Zwecken dient, wobei die Knochen mit ihren brennbaren Stoffen die Hitze vermehren helfen. Wenn nur die Knochen vollkommen geglüht haben, so ist es für den Zweck dieser Arbeit gleichgültig, ob sie durch und durch weiss gebrannt sind, oder innen noch einen schwarzen Kern haben. Die unverbrannte Kohle ändert nur etwas die Gewichtsverhältnisse, welche auf vollkommen weisse Kohle berechnet sind. Man wendet die gebrannten Knochen entweder als grobes Pulver oder in Stücke zerschlagen an. Durch längere Digestion mit der Säure lösen sich auch diese zu einem Breie von Gyps auf. Hierauf beruht die Anwendung der Schwefelsäure bei der Stiefelwichse, indem die grobgemahlenen schwarzgebrannten Knochen zu einem zarten Breie vertheilt werden.

Man digerirt 10 Pfund Beinasche mit $9\frac{1}{2}$ Pfund englischer Schwefelsäure, welche mit dem 10- bis 16fachen Gewichte Wassers vorher verdünnt worden ist. Die Digestion kann in Porcellan, Steingut oder bleiernen Schalen geschehen. Es wird öfter umgerührt und die Masse zuletzt bis zum Kochen erhitzt. Bei Anwendung der zerstückten Knochen zeigt die vollständige Vertheilung dieser Stücke die genügende Digestion an. Bei einem kleineren Verhältnisse, als 9 Schwefelsäure auf 10 Knochen, bleibt phosphorsaurer Kalk in der Säure gelöst, bei gleichem Gewichte ist etwas Schwefelsäure zu viel. Wie man auch das Verhältniss nehmen mag, die erste Flüssigkeit reagirt immer auf Schwefelsäure und Kalk zugleich, weil der schwefelsaure Kalk in der Phosphorsäure sehr löslich ist.

Nachdem also die Aufschliessung der Knochen bewerkstelligt ist, muss man die Flüssigkeit von dem gebildeten schwefelsauren Kalke trennen. Man bringt das Gemenge auf ein ausgespanntes farbloses und vorher genässtes Leinen und lässt es vollkommen abtröpfeln. Durch Schütteln und Rühren zerfliesst der beinahe fest gewordene Teig wieder zu einem Breie und lässt von neuem viel Flüssigkeit ablaufen. Nachdem ihm auf diesem Wege nichts mehr abzugewinnen ist, schlägt man die vier Zipfel des Tuches zusammen und hebt den ganzen Klumpen in eine Presse mit hölzernen Backen, die vorher gut in Wasser eingeweicht sind. Das Zusammenschrauben muss anfangs vorsichtig geschehen und kann zuletzt bis zum stärksten Drucke gehen. In dem Kuchen ist wenig Säure mehr enthalten; will man sie gewinnen, so muss man denselben mit Wasser zerrühren und zum zweiten Male eben so behandeln. Die verdünnte Flüssigkeit wird stark eingedampft, wobei sich grosse Mengen schon krystallisirten schwefelsauren Kalks ausscheiden. In einer verdünnten Säure kann man durch keinen Ueberschuss von Schwefelsäure Kalk als Gyps fällen, und in einer concentrirten nicht allen. Offenbar ist die Phosphorsäure eine so starke Säure, dass sie mit der Schwefelsäure mit Erfolg um den Besitz des Kalkes streitet. Daher muss dieser bedeutende Ueberschuss der Säure zugesetzt werden. Man kann deshalb kaum sagen, was für Verbindungen in einer gemengten Flüssigkeit aus Schwefelsäure, Phosphorsäure und Kalk existiren mögen. Erst wenn durch die Cohäsions- und Krystallisationskraft einzelne Verbindungen sich ausscheiden, kann man diesen wesenlosen Dingen Namen geben. Soll man sagen, Gyps ist löslich in Phosphorsäure, oder doppeltschwefelsaurer Kalk ist löslich in Wasser? So wie der Gyps krystallisirt ist, kennen wir ihn genau. Nimmt man krystallisirten Gyps, wie er bei der Concentration der Knochenphosphorsäure erhalten wird, wohl ausgewaschen und getrocknet, und rührt ihn in officinelle, schwefelsäurefreie Phosphorsäure, die mit einem gleichen Gewichte Wassers verdünnt ist, auf, so löst er sich bei gelinder Erwärmung in bedeutender Menge vollständig darin auf. Die Flüssigkeit ist ganz klar. Sie zeigt mit Barytsalzen natürlich eine sehr starke Reaction auf Schwefelsäure. Sie lässt sich ohne Trübung mit Wasser verdünnen. Beim Concentriren und Erkalten setzt sich der Gyps wieder ab. Durch Verdünnen mit Wasser und Erwärmen löst er sich wieder auf.

Setzt man zu dieser Lösung concentrirte Schwefelsäure, so wird bei einer gewissen Menge der Gyps wieder krystallinisch gefällt. Man muss um so mehr Schwefelsäure zusetzen, als die Flüssigkeit verdünnter ist. In der Lösung war offenbar Schwefelsäure genug vorhanden, um mit dem Kalke Gyps zu geben. Der Zusatz von Schwefelsäure hat die Folge, den Gyps zu fällen.

Gyps ist in verdünnter und ziemlich concentrirter Schwefelsäure eben so unlöslich wie im Wasser, wenigstens giebt er keine stärkere Reactionen auf Kalk. Hieraus ersieht man, dass, wenn man bei einem Verhältnisse der Schwefelsäure zu den Knochen von 9 zu 10 aus der concentrirten Säure noch Gyps

mit Schwefelsäure fällen kann, dies nur durch einen grossen Ueberschuss geschieht, wie in dem obigen Falle, wo reiner Gyps in reiner Phosphorsäure gelöst war.

Offenbar zersetzt die Phosphorsäure bei einer gewissen Verdünnung den Gyps. Es entsteht saurer phosphorsaurer Kalk und freie Schwefelsäure.

Uebersättigt man die Lösung von Gyps in reiner Phosphorsäure mit Ammoniak, so fällt neutraler phosphorsaurer Kalk nieder. Derselbe ist an seiner aufgequollenen, thonerdeartigen Consistenz erkennbar. Filtrirt man die ammoniakalische Flüssigkeit und wäscht aus, so giebt das Filtrat mit Salzsäure und Chlorbaryum reichliche Fällung von schwefelsaurem Baryt, und der lockere Niederschlag, der keine Spur von krystallinischem Gefüge zeigt, löst sich in jeder verdünnten Säure augenblicklich auf. Hieraus erhellet, dass der Kalk in der phosphorsauren Gypslösung als saurer phosphorsaurer, und nicht als schwefelsaurer gelöst vorhanden war, und dass es also auch ganz unmöglich ist, was Viele glaubten, durch ein starkes Verhältniss von Schwefelsäure die Bildung von saurem phosphorsaurem Kalke zu verhindern. Ebenso kann man keine Flüssigkeit erhalten, die nicht zugleich auf Schwefelsäure und auf Kalk reagirte.

Eine ganz neue Methode ist von Dr. Neustadtl *) in Prag angegeben worden. Sie beruht darauf, dass er schliesslich phosphorsauren Baryt durch Schwefelsäure zersetzt. Diesen stellt er in der folgenden Art dar: 1 Theil weissgebrannter Knochen wird mit 4 Theilen Wasser in einem hölzernen oder thönernen Gefässe angerührt und 1 Theil Salzsäure von 22^0 Baumé (1,16) zugesetzt, das Ganze erwärmt und umgerührt, bis der phosphorsaure Kalk gelöst ist. Man decantirt und setzt eine kochende Lösung von $1\frac{1}{2}$ calcinirtem Glaubersalz zu. Darunter wird das aus den chemischen Fabriken bezogene sogenannte Sulfat verstanden. Dieser Menge würden $3\frac{1}{3}$ Theile krystallisirtes Glaubersalz entsprechen. Es schlägt sich Gyps nieder; man lässt absetzen, giesst ab, wäscht und presst den Niederschlag gut aus. Die Flüssigkeiten, welche jetzt saures phosphorsaures Natron, Chlorcalcium und etwas gelösten Gyps enthalten, werden aufgekocht und mit kohlensaurem Natron bis zur gänzlichen Abstumpfung der Säure versetzt, der anfangs lockere Niederschlag von kohlensaurem Kalke wird durch Kochen schwer und dicht und setzt sich dann leicht ab. Die nun vorhandene Flüssigkeit ist eine Lösung von neutralem phosphorsauren Natron, durch Kochsalz und eine dem zuletzt in Lösung gewesenen Gyps entsprechende Menge schwefelsaures Natron verunreinigt. Der erhaltenen Flüssigkeit wird noch heiss eine Lösung von Chlorbaryum so lange zugesetzt, als ein Niederschlag entsteht. Man braucht etwa doppelt so viel des Salzes, als die Knochenasche betrug. Der körnige schwere Niederschlag setzt sich leicht ab; er wird auf einem Seihetuche gesammelt und gewaschen, bis das ablaufende Wasser nicht mehr auf Chlor reagirt. Es ist dreibasisch-phosphorsaurer Baryt, mit einer sehr kleinen Menge Schwerspath verunreinigt.

Dieser phosphorsaure Baryt wird in Wasser vertheilt, oder er ist es noch, wenn durch blosses Decantiren ausgewaschen wurde, und man zersetzt denselben nur durch Schwefelsäure, wozu etwa die gleiche Menge Schwefelsäure wie Knochenasche gehört, und das Gemenge wird mehrere Tage unter öfterem Umrühren stehen gelassen.

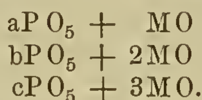
Hierbei ist nun der Punkt genau zu treffen, wo weder freie Schwefelsäure, noch gelöster phosphorsaurer Baryt vorkanden ist. Zu diesem Zwecke löst

*) Dingler's polytechn. Journ. Bd. CLIX, S. 441.

man etwas phosphorsauren Baryt in einem Theile der bereits abgeschiedenen Phosphorsäure auf, und fällt damit unter allmäligem Zusatze die kleine Menge Schwefelsäure, welche bei der ersten Zersetzung im Ueberschusse vorhanden war; oder es war zuerst keine Schwefelsäure im Ueberschuss, sondern nur phosphorsaurer Baryt in Phosphorsäure gelöst, so setzt man so lange kleine Mengen Schwefelsäure zu, bis die klare Flüssigkeit mit Schwefelsäure keine Trübung mehr giebt.

Diese Methode hat viel empfehlenswerthes. Sie umgeht die Anwendung des Phosphors, der Salpetersäure, des Schwefelwasserstoffs, die Eindampfungen, und setzt nur arsenfreie Salzsäure und Schwefelsäure voraus. Die letzte vollständige Ausfällung von Baryt und Schwefelsäure setzt allerdings etwas Geduld und Uebung voraus, liefert aber auch dann ein reineres Präparat, als die gewöhnliche Methode, wobei die Phosphorsäure die Porcellangefässe angreift und von dem Schwefelwasserstoff leicht einen Gehalt von Schwefelsäure erhält.

Die Phosphorsäure zeigt in theoretischer Beziehung ein höchst merkwürdiges Verhalten. Sie erscheint in drei verschiedenen Modificationen. Für die Sinne erscheinen sie alle drei gleich sauer, gleich farblos, gleich schwerflüchtig, kurz, nicht zu unterscheiden. Dagegen tritt ihre Verschiedenheit bei der Sättigung mit Basen heraus. Alle drei Arten geben verschiedene Salze, sowohl in der Zusammensetzung, als in der Mischung. Bei der ersten Art verbindet sich ein Atom Phosphorsäure (PO_5) mit einem Atom Basis zu einem neutralen Salze. Man nennt diese Säure aPhosphorsäure oder Metaphosphorsäure, und bezeichnet sie mit aPO_5. Die zweite nimmt 2 Atome Basis auf 1 Atom der Säure auf und heisst Pyrophosphorsäure; sie wird mit bPO_5 bezeichnet. Die dritte Art endlich nimmt 3 Atome Basis zu einem neutralen Salze auf. Man nennt sie die gewöhnliche Phosphorsäure und bezeichnet sie mit cPO_5. Die neutralen Salze haben also folgende Formeln:



$$aPO_5 + MO$$
$$bPO_5 + 2MO$$
$$cPO_5 + 3MO.$$

Diese Bezeichnungsart der Säuren ist äusserst bequem und zweckmässig, da man aus der Stelle des kleinen Buchstabens im Alphabete sogleich die Zusammensetzung der neutralen Salze erkennen kann.

Diese drei Modificationen können durch gewisse Processe in einander übergeführt werden.

Die einbasische oder Metaphosphorsäure wird erhalten durch die rasche Verbrennung des Phosphors in Luft und Sauerstoffgas. Sie allein ist im wasserleeren Zustande bekannt; die beiden anderen nur in Verbindung mit Wasser oder mit Basen. Welchen der drei Zustände die Phosphorsäure annimmt, hängt allein von der Menge der Basen ab; fehlen diese, oder sind sie nur zu 1 Atom vorhanden, so entsteht Metaphosphorsäure, diese geht bei 2 Atomen Basis, besonders in höherer Temperatur, in zweibasische oder Pyrophosphorsäure, und bei 3 Atomen und mehr in die gewöhnliche Phosphorsäure über. Ebenso kann man auch die dreibasische Säure durch Entziehen von 1 oder 2 Atomen Basis in Pyro- und Metaphosphorsäure umwandeln, und so die Pyrophosphorsäure durch Entziehen von 1 Atom Basis in Metaphosphorsäure.

Dampft man die wässerigen Lösungen einer der drei Phosphorsäuren ab und glüht sie im Platintiegel, so entsteht aus allen dreien Metaphosphorsäurehydrat oder Phosphorglas, *Acidum phosphoricum glaciale*, was zu Pillenmassen nicht selten gebraucht wird. Da es nur gut in Platingefässen bereitet werden kann, so wird es meistens aus Fabriken bezogen, denn in dieser Art

reichen 3 bis 4 Platinschalen für ganz Deutschland aus, während bei Selbstbereitung jeder Apotheker eine haben müsste. Das Phosphorglas zerfliesst an der Luft, wenn es nicht viele Erdsalze enthält. Die zerflossene Säure ist immer noch Metaphosphorsäure, sie giebt mit salpetersaurem Silberoxyd einen weissen Niederschlag und fällt Eiweisslösung weiss. Löst man sie aber in viel Wasser auf, lässt sie einige Tage stehen, so geht sie in gewöhnliche Phosphorsäure über. Noch schneller geschieht dies durch Erwärmen oder gar durch Kochen.

Die Pyrophosphorsäure wird in Lösung und Verbindung erhalten, wenn man gemeines phosphorsaures Natron, welches 2 Atome Natron und 1 Atom basisches Wasser enthält, glüht, wodurch das Wasser entweicht und zweibasisch- oder pyrophosphorsaures Natron übrig bleibt, in Wasser löst, die Lösung mit Bleizucker fällt und durch den ausgewaschenen, noch feuchten Niederschlag Schwefelwasserstoffgas leitet. Die wässerige, auch verdünnte Lösung bleibt auch nach langem Aufbewahren unverändert, aber durch Kochen geht sie in gewöhnliche über.

Die gewöhnliche Phosphorsäure wird nach den oben gelehrten Methoden in wässeriger Lösung gewonnen, sowohl durch die Oxydation des Phosphors mit Salpetersäure, als durch Zersetzung der Beinasche mit Schwefelsäure. Es ist zu bemerken, dass unsere cPhosphorsäure in Berzelius' Lehrbuch der Chemie mit bPO_5 bezeichnet ist.

Was die Constitution der Salze betrifft, wird unter *Natrum phosphoricum* vorgebracht werden.

Man kann sich bis jetzt noch keine genügende Erklärung über diese Eigenthümlichkeit der Phosphorsäure geben, dass sie, in Berührung mit einem Ueberschusse von Basis oder Wasser, nur 1 oder 2 Atome, je nach ihrer Modification, davon aufnimmt, und das übrige nicht bindet. Man nennt diese Zustände isomerische, das heisst, von gleicher Zusammensetzung bei anerkannt verschiedenen Eigenschaften. Die Schwefelsäure nimmt bei unmittelbarer Berührung die ganze Menge Wasser und Basis auf, die sie überhaupt durch chemische Affinität binden kann. Bei ihr und den meisten anderen Säuren existiren keine solche isomere Zustände.

Die Phosphorsäure besteht aus 1 Atom Phosphor (31,4) und 5 Atomen Sauerstoff (40), hat also das Atomgewicht von 71,4.

Die Phosphorsäure ist in kleinen Mengen, aber vielfach in der Natur verbreitet. Sie hat eine sehr wichtige Function im Lebensprocesse der Thiere und Pflanzen, die noch nicht genügend ermittelt ist, aber deren hohe Bedeutung man aus unzweifelhaften Thatsachen erkannt hat. Die Pflanzen eignen sich die Phosphorsäure in Gestalt von Erdsalzen aus dem Boden an; die Thiere, welche die Pflanzen geniessen, sammeln grosse Mengen in ihren Knochen an, aber weit bedeutendere werden täglich wieder entleert. In den Knochen der Thiere findet der Chemiker das Material zu seinen Arbeiten und Untersuchungen über diesen Gegenstand. In der mineralischen Natur kommen zwar viele phosphorsaure Verbindungen vor, aber sehr selten in so grossen Mengen, dass man sie mit Nutzen verarbeiten kann.

Die Phosphorsäure durch Verbrennung des Phosphors war schon von Boyle gekannt. Homberg hat ihre Darstellung im Jahre 1712 ausführlicher beschrieben. Scheele lehrte sie aus Knochen darzustellen, worin sie Gahn 1769 entdeckt hatte. Die Bereitung der Säure mit Salpetersäure ist aus späterer Zeit. Die Isomerie wurde von Clark entdeckt und von Graham genauer studirt.

Acidum succinicum. Bernsteinsäure.

Acidum succinicum depuratum. Sal succini depuratum.

Sie sei schwach gelblich, vollständig verbrennlich und frei von Ammoniaksalzen. Sie löst sich in vier und zwanzig Theilen kalten und zwei Theilen kochenden Wassers auf.

Die Pharmaeopoe seheint diesmal die rohe Bernsteinsäure im Sinne zu haben, da die Krystalle schwaeh gelblieh sein sollen, während in der vorigen Auflage die farblose, fast geruchlose gemeint war. Mit der Bernsteinsäure hat es ein Bewandtniss, wie mit der Benzoësäure: durch die zudringliehe Hülfe der Chemie ist diesem Mittel sein arzneilicher Werth genommen worden, und beide sind damit fast in Vergessenheit gerathen. Die chemisehreine Bernsteinsäure ist im Körper fast wirkungslos; sie kann in grossen Mengen ohne bemerkbaren Einfluss genossen werden. Ihre Heilkräfte bestehen in den öligen Bestandtheilen, die sie im rohen Zustande mit sieh führt.

Sie wird ohne Ausnahme dureh trockene Destillation des Bernsteins, eines an den Küsten von Preussen aus dem baltischen Meere ausgeworfenen fossilen Harzes, ausgeführt. Zu diesem Zweeke sehütte man so viel gepulverten Bernstein in eine gläserne Retorte, dass dieselbe kaum bis zur Hälfte davon gefüllt wird, lege sie in's Sandbad, umgebe sie ziemlich hoeh mit Sand, lege eine geräumige Vorlage lose an und beginne die Destillation mit einem gelinden Feuer, welches man allmälig verstärkt und so lange unterhält, bis der naeh und nach vollständig geschmolzene Bernstein nicht mehr aufsehäumt, sondern ruhig, ohne weisse Dämpfe auszustossen, fliesst. Der nun in der Retorte geschmolzene veränderte Bernstein heisst *Colophonium Succini*, und dient zur Bereitung von Bernsteinfirniss. Da mit dieser Periode zugleich die Sublimation der Bernsteinsäure beendigt ist, so unterbrieht man hier die Operation, um das Bernsteinharz in einem noch brauehbaren Zustande zu erhalten. Setzt man die Operation fort und steigert sie bis zum Glühen der Retorte, so destillirt anfangs nur noch ein schwarzes, dunkles Oel, welehes gegen Ende pechartig wird, dann sublimirt sieh ein Harz in Gestalt eines goldgelben Pulvers, und endlich verwandelt sich der Inhalt der Retorte in eine aufgelöste poröse Kohle, die zu Nichts mehr zu gebrauchen ist.

Die Vorlage wird durch einen reichliehen Strahl kalten Wassers kühl gehalten. Naeh dem Erkalten des Apparates wird die Retorte zersehlagen, die im Halse derselben hängenden krystallinisehen Massen abgelöst und besonders aufbewahrt, wenn man sie als rohe Bernsteinsäure zu verkaufen oder zu gebrauehen gedenkt. Im anderen Falle, wenn man sie reinigen will, vereinigt man sie mit der Flüssigkeit der Vorlage, welche ebenfalls einen Theil der Säure in Auflösung enthält. Man giesst den ganzen Gehalt der Vorlage in ein hohes, sehmales Cylinderglas und lässt ihn einige Tage ruhig darin stehen, bis sich die öligen Substanzen auf der Oberfläehe abgesetzt haben. Man kann nun entweder das Oel mit einem baumwollenen Doehte abziehen, was übrigens schwieriger vollkommen gelingt, oder man zieht die wässerige Flüssigkeit mit einem Heber unter den Oelen weg, dampft die Flüssigkeit in einer Porcellanschale zur Krystallisation ein, und wiederholt diese Operation mit den Mutterlaugen so oft, als diese noeh Krystalle ausgeben. 1 Pfund Bernstein giebt ungefähr 1 Loth Bernsteinsäure. Diese Krystalle sind gelblieh gefärbt und riechen stark nach Bernsteinöl. Sie sind das eigentlich wirksame,

Jahrhunderte lang gebrauchte Heilmittel, und in der Reinheit ziemlich jenen Krystallen gleich, die man in Krusten unmittelbar aus dem Halse der Retorte losgelöst hat.

Die Bereitung der rohen Bernsteinsäure kann aus mehreren Gründen nur in grösseren Fabriken vortheilhaft betrieben werden. Erstlich wird sie im Vaterlande des Bernsteins sehr gut am Platze sein, weil hier die Rohwaare, die für diese Gegenden, wie keine andere, von der Natur monopolisirt ist, in der grössten Auswahl und am wohlfeilsten vorliegt. Zum anderen werden die Gefässe, welche zu dieser Arbeit gebraucht werden, in einer Art beschmutzt, dass sie zu keiner anderen Arbeit gebraucht werden können. Ferner erfordert die Regulirung des Feuers, wenn man in undurchsichtigen Gefässen arbeitet, eine grosse Uebung und Erfahrung, um nicht zu wenig Producte zu erhalten, oder den Rückstand zu verbrennen, der bekanntlich als *Colophonium Succini* zu Firnissen die grösste Verwendung findet. Nicht selten wird auch der Bernsteinfirniss, nach Abhebung der Haube des Destillationsgefässes, unmittelbar aus dem noch geschmolzenen Bernstein durch Zusatz von Leinöl und Terpentinöl fertig gemacht, in welchem Falle man das Feuer um so vortheilhafter benutzt.

Die rohe Bernsteinsäure stellt gelbliche, zusammenhängende, oft aus nadelförmigen Krystallen bestehende Krusten dar. Sie hat in diesem Zustande immer einen starken Geruch und Geschmack von anhaftendem Bernsteinöl. Im gereinigten Zustande krystallisirt diese Säure in farblosen, prismatischen, luftbeständigen Krystallen. Sie besitzt einen eigenen, schwach säuerlichen Geschmack, ist, wenn sie frei vom Oele ist, ohne Zersetzung sublimirbar. Wenn sie Oel enthält, so hinterlässt sie einen kohligen Rückstand. Ihre Dämpfe sind brennbar, und reizen sehr zum Husten und Niesen. Sie ist in 25 Theilen kalten und 3 Theilen kochenden Wassers löslich.

Sie sublimirt beim Erhitzen auf 96 bis 104° R. (120 bis 130° C.) unter Verlust von Wasser, und geht bei wiederholter Destillation vollständig in wasserfreie Bernsteinsäure über. Die Krystalle haben die Zusammensetzung $C_8H_4O_6 + 2HO = 118$.

Die Bernsteinsäure bildet mit Alkalien zwei Reihen von Salzen: neutrale $MO . C_4H_2O_3$ und zweifach saure $MO . C_8H_4O_6$. Die Salze der fixen Alkalien lösen sich leicht in Wasser, die der Erden schwierig.

Die Bernsteinsäure reizt wegen ihres hohen Preises zu Beimischungen wohlfeilerer Substanzen. Vor Allem darf sie keine feuerbeständigen Stoffe enthalten, die bei der Sublimation zurückbleiben. Etwa übrig bleibende Kohle muss ganz verbrennen.

Weinsteinsäure würde sich durch einen Niederschlag von Weinstein bei einem schwachen Zusatze von Kali oder Chlorkalium verrathen. Weinstein würde beim Verbrennen den bekannten Geruch des zerstörten Weinsteins verrathen, eine grosse Kohle hinterlassen, aus der sich kohlensaures Kali ausziehen liesse. Die blosse Behandlung mit kaltem Wasser würde den Weinstein durch seine Schwerlöslichkeit blosslegen. Kleesäure würde durch einen Niederschlag mit verdünnter Chlorcalciumlösung zu erkennen sein; schwefelsaures Kali durch seine Feuerbeständigkeit und Reaction mit Barytsalzen; Salmiak durch seine Reaction mit Silbersalpeter bei Zusatz von freier Salpetersäure, und die Entwickelung von Ammoniak durch Behandlung mit Aetzkalk in der Hitze. Alle diese Verunreinigungen sind in der rohen sublimirten Säure viel schwieriger unterzubringen, als in der durch chemische Mittel stark gereinigten, welches ein Grund mehr ist, die Reinigung der Säure nicht dem Fabrikanten zu überlassen.

Die Bernsteinsäure ist im Bernstein fertig gebildet vorhanden, aber so

innig von dem Harze umschlossen, dass sie sich nicht alle auf nassem Wege, weder mit Wasser noch Alkalien, ausziehen lässt. Nach Einigen soll sie als bernsteinsaurer Kalk darin enthalten sein, und daraus sich das Factum erklären lassen, dass der gepulverte Bernstein, mit 1/16 bis 1/24 concentrirter Schwefelsäure und gleichviel Wasser gemengt, eine grössere Ausbeute an Säure gebe.

Die Verflüchtigung eines salzartigen Sublimats bei trockener Destillation des Bernsteins war zuerst von Agricola (1546) gekannt. Er nannte es Bernsteinsalz. Boyle erkannte sie gegen Ende des 17ten Jahrhunderts als eine Säure. Stockar de Neuforn bestätigte ihre saure Eigenschaft durch bestimmte Versuche. Lowitz lehrte sie 1793 durch Kohle reinigen. Berzelius bestimmte ihre Elementarzusammensetzung.

Acidum sulphuricum. Schwefelsäure.

Acidum sulphuricum rectificatum seu purum.
Acidum seu Oleum Vitrioli rectificatum seu depuratum.

Sie muss farblos, frei von schwefelsaurem Bleioxyd, Arsenik und Salpetersäure und vollständig flüchtig sein.

Ihr specif. Gewicht ist 1,840. Sie enthält 80 Proc. wasserfreie Säure.

Sie werde in mit gläsernen Stöpseln versehenen Gefässen vorsichtig aufbewahrt.

Die gereinigte Schwefelsäure ist aus der Reihe der pharmaceutischen Präparate in die der käuflichen übergegangen; ihre Darstellung gehört immer zu den unangenehmen Arbeiten, die leicht durch ein störendes Ereigniss unterbrochen werden können. Für denjenigen, welcher die Arbeit selbst ausführen will, ist die erste Frage, ob die zu destillirende Schwefelsäure frei von Arsenik ist. Nur in diesem Falle kann sie angewendet werden. Die Entfernung eines Arsenikgehaltes durch Verdünnen mit 2 Theilen Wasser, Hineinleiten von Schwefelwasserstoffgas und Wiedereindampfen ist eine Arbeit, die man Niemand anrathen kann. Besser lässt sich die arsenige Säure durch Erhitzen mit reiner Salzsäure nach Buchner's Vorschlage entfernen, weil Chlorarsen flüchtig ist. In allen Fällen würde ich von Destillation einer arsenikhaltigen Schwefelsäure abrathen, so lange noch arsenikfreie im Handel zu haben ist.

Alle nicht flüchtigen Verunreinigungen der Schwefelsäure, wie Bleioxyd, Eisenoxyd, Kali, werden durch die Destillation schon von selbst abgeschieden. Wir haben es daher hier nur mit den flüchtigen, mit übergehenden Beimengungen dieser Säure zu thun. Die gefährlichste derselben, den Arsenik, haben wir schon betrachtet. Eine arsenikhaltige Schwefelsäure giebt nach allen Erfahrungen immer ein arsenikhaltiges Destillat. Diese Beimengung muss also auf dem angegebenen Wege aus Princip entfernt werden. Die anderen flüchtigen Substanzen, die gewöhnlich in der rohen Schwefelsäure sein können oder sind, sind weniger gefährlich. Sie werden aus Luxus und weil die Wissenschaft Mittel dazu an die Hand giebt, ebenfalls entfernt.

Eine kleine Spur Salzsäure ist häufig aus unreinem Salpeter in die Säure übergegangen. Sie ist bei der Destillation in den ersten Portionen des De-

stillats enthalten, die wegen ihrer Verdünnung ohnehin getrennt abgenommen und beseitigt werden.

Eine andere, aber constante Verunreinigung der englischen Schwefelsäure besteht in einem kleinen Gehalte von Oxydationsstufen des Stickstoffs. Es ist ungewiss, ob dieselbe Stickoxyd, salpetrige Säure oder Salpetersäure ist. In practischer Beziehung ist es auch gleichgültig, da sie auf dieselbe Weise entdeckt und entfernt werden. Bei jeder in Kammern bereiteten Schwefelsäure kann man sie ohne weitere Prüfung voraussetzen. Bei der Destillation sucht man diese Stoffe zu zerstören, da sie als nicht feuerbeständig bis zu Ende mit der reinen Säure übergehen würden.

Endlich enthält auch wohl noch die englische Schwefelsäure feuerbeständige Beimengungen in sehr kleinen Beimengungen von zufälligen und unvermeidlichen Ereignissen, wie schwefelsaures Bleioxyd aus den Kammern und Pfannen, Eisenoxyd wegen seiner Allgegenwart, zuweilen und in einzelnen Fällen auch Zinnoxyd oder Zinkoxyd, Kali aus dem angewandten Salpeter; Kupferoxyd und Quecksilber wer weiss woher. Von allen diesen Stoffen findet die Trennung durch die blosse Destillation Statt. Da sich aber bei der Concentration der Flüssigkeit ein Theil dieser Niederschläge ausscheidet und fest auf dem Boden anlegt, so findet fast immer ein heftiges Aufstossen und unregelmässiges Kochen Statt, was die Arbeit eben so unangenehm als gefährlich macht. Durch das plötzliche Losreissen grosser Dampfmassen kommt die Flüssigkeit in der Retorte in eine schüttelnde Bewegung und kann, wenn sie auf einem Triangel sässe, davon Schaden nehmen; die heftig vordringenden Dämpfe erhitzen die Vorlage oder Kühlröhre so plötzlich, dass sie oft im Kreise herum abspringt. Um solchen Ereignissen zu begegnen, hat Berzelius, wie überall, die rechten Mittel getroffen. Er machte darauf aufmerksam, dass die Flüssigkeit nicht vom tiefsten Boden an, sondern von der Seite kochen solle. Gay-Lussac empfahl, das stossweise Kochen durch Hineinwerfen eines langen und dünnen Platindrahtes zu vermeiden. Anfänglich wirkt dieses Mittel vortrefflich; gegen Ende hingegen genügt es nicht mehr, und es bleibt die Kühlhaltung der tiefsten Bodenstelle der Retorte die beste Abhülfe.

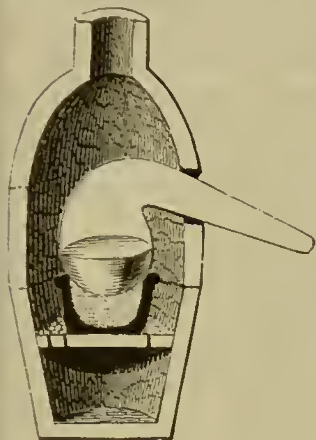
Die Destillation der Schwefelsäure aus einem Sandbade ist eine heillose Arbeit. Es muss die Capelle sich sehr der Form der Retorte anpassen, so dass überall eine gleiche, aber sehr dünne Sandschicht ist, sonst bringt man bei dem stärksten Feuer die Säure nicht ins Destilliren. Die Sandcapellen sind aber meistens sehr gross und eignen sich deshalb gar nicht zu dieser Arbeit.

Die Destillation der englischen Schwefelsäure geschehe in nicht zu grossen Retorten vom besten halbweissen Glase und vollkommen richtiger Form des Halses. Ein Inhalt von 2 bis 3 Pfund ist vollkommen ausreichend, da man die Operation lieber einigemal wiederholt, als mit einer unverhältnissmässigen Menge einmal Gefahr läuft. Den Hals der Retorte neige man ziemlich abwärts und verbinde ihn ohne Lutum mit einer 3 bis 4 Fuss langen weiten Glasröhre von dünnen Wänden, welche die Abkühlung bewirkt. Diese Röhre ziehe man unten in eine einige Linien weite Spitze aus, damit sich dieselbe durch einen Tropfen Flüssigkeit schliesse und kein freier Luftzug durch die heisse, oben nicht allzu dicht anschliessende Glasröhre stattfinde.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Art der Aufstellung der Retorte im Ofen. Um die Erwärmung der Bodenfläche gegen jene der Seitenwände schwächer zu halten, hat man die Retorte auf einen hessischen Tiegel gesetzt, um den man das Feuer in der Runde und etwas tiefer als derselbe anmacht. Um jede Abkühlung der Säure im Gewölbe der Retorte zu vermeiden, hat man den Ofen passend mit einer Kuppel bedeckt und dadurch den warmen Luftzug

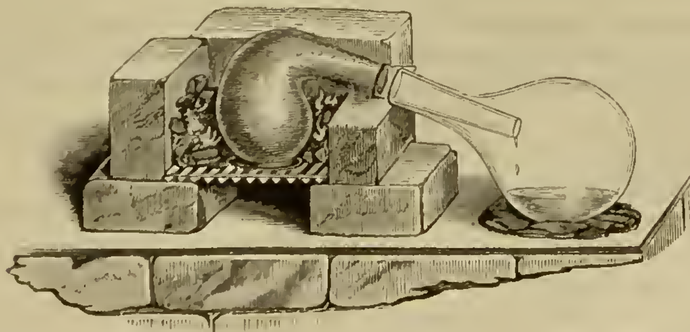
um die Retorte herumgeführt. Eine sehr zweckmässige Anordnung dieser Art sieht man in Fig. 14. Das Feuer liegt auf dem Roste im Kreise um den Tiegel herum, und die Retorte schwebt, mit Ausnahme ihres Bodens, in dem heissen Luftzuge. Statt des hessischen Tiegels habe ich einen Cylinder von schwarzem Bleche, von 4 Zoll Durchmesser, 7 bis 8 Zoll Höhe, an beiden Enden offen, gewählt. Man kann auch ein Stück einer Ofenröhre dazu gebrauchen und den Ofen nach beliebigen Dimensionen aus Sturzblech, mit Charmotte bekleidet, anfertigen lassen. Dieser Apparat ist in meiner pharmaceutischen Technik (2. Aufl. S. 201) abgebildet. Auch lässt sich ein gewöhnlicher kleiner Windofen durch die Kuppel so weit erhöhen, dass er die Retorte, auf dem eisernen Cylinder stehend, noch ganz umfasst. Die Retorte selbst wendet man entweder ganz frei oder mit einem Beschlage von Lehm an, oder in einer dünnwandigen Capelle sitzend. Die Anwendung des Beschlages bietet die meisten Vortheile dar. Die Destillation geht darin in ungemeiner Schnelligkeit vor sich, die Retorte ist gegen einzelne zu heisse Luftströme einigermaassen geschützt, und die geringe Wärmeleitungsfähigkeit lässt die Hitze nicht, wie an der Capelle, auch an andere dagegen zu schützende Stellen gelangen. Es kommt nur hauptsächlich darauf an, dass der Beschlag gut halte. Man verschaffe sich zuerst einen durch ein Sieb geschlagenen Lehm, der keine Steinchen und Klümpchen von Erde mehr enthält. Diesen rühre man mit Wasser zu einem zarten Breie an, dem man, nach dem zweckmässigen Rathe Otto's, eine kleine Menge kohlensaures Natron oder Borax in Auflösung zugesetzt hat. Ohne Zweifel würde auch Bleiglätte sich sehr gut zu einem beginnenden Zustand von Frittung des Lehmes eignen. Der Beschlag braucht nur einige Linien dick zu sein und kann nicht nur den Bauch, sondern auch das Gewölbe der Retorte und den dicken Theil des Halses bekleiden. Man lässt ihn gelinde trocknen und setzt die Retorte in den Ofen, giebt anfangs ein schwaches gleichmässiges Feuer von Holzkohlen, das man allmälig bis zum Eintreten der Destillation verstärkt. Es ist wesentlich, dass die ganze Retorte in der heissen Luft stehe, also oben mit einer Kuppel bedeckt sei, weil sonst durch die Abkühlung im Gewölbe der Retorte die Säure sich verdichtet und in die Retorte selbst zurückrinnt. Einen extemporirten Ofen kann man sich nach Fig. 15 aus einem Roste und Ziegelsteinen zusammenstellen. Der obere Theil des Ofens wird noch höher mit

Fig. 14.



Schwefelsäuredestillation.

Fig. 15.



Schwefelsäuredestillation.

einer Schicht Ziegelsteinen zugestellt, und die obere Oeffnung von zwei Seiten nach der Mitte zu, wo ein breiter Spalt für den Zug bleibt, mit flachliegenden Steinen bedeckt. Unter dem Rost bleibt an einer Seite eine freie Oeffnung. Man setzt die Retorte auf einen umgekehrten Schmelztiegeldeckel, oder einen niedrigen Ring von Schwarzblech, damit sie einen festen Stand hat. Sobald das Uebergehen von Dämpfen angefangen, wie überhaupt bei dem anfangenden Kochen in jeder Destillation, mässige man einige Augenblicke die Hitze durch Verminderung des Zuges und lasse sie alsdann völlig in Gang kommen. Allein auch jetzt darf sie niemals stürmisch werden, weil die grosse Hitze der schwefelsauren Dämpfe auch nach längerer Dauer der Destillation unangenehme Störungen herbeiführen kann Bei vorkommendem Bersten der Retorte gehe man sehr vorsichtig zu Werke, da man sich mit der heissen Säure gefährlich beschädigen kann. Man ziehe das Feuer aus dem Ofen heraus, wodurch die Destillation bald so weit stille steht, dass sich der Hals der Retorte allmälig abkühlen kann. Nun stelle man sich einige Gefässe mit kaltem Wasser greifbar zur Hand und hebe die Retorte am Halse aus dem Ofen in eine bleierne Schale oder in ein Sandbad. Das Wasser wird nur im unglücklichen Falle des Zerbrechens zum Ueberfluthen gebraucht, ist aber auch in einem solchen Augenblicke für alle Eventualitäten sehr tröstlich.

Man fängt die erste Portion des Destillats, etwa $1/_{12}$ bis $1/_{16}$ der eingesetzten Säure, getrennt auf, da sie den Ueberschuss des Wassers im einfachen Hydrat enthält, und sammelt den Rest des Destillats in einem besondern trockenen und grösseren Gefässe. Reichlichen Zutritt von Luft vermeide man überall, weil sich die Säure schnell aus der atmosphärischen Feuchtigkeit verdünnt. Die Beendigung der Operation erkennt man aus dem immer schwächeren Tröpfeln, wenn die Säure in der Retorte sich beinahe in den Blechcylinder zurückgezogen hat, so wie auch aus der Menge des Destillats, was bis auf $1/_5$ bis $1/_4$ dem ursprünglichen Quantum gleichkommt. Ueberhaupt aber erheischt es die Vorsicht, nicht die ganze Menge der Säure überzuziehen, damit der eigentliche Boden der Retorte nicht davon entblösst werde. Der Boden erhitzt sich nämlich wegen seiner mehr horizontalen Stellung stärker als die Seitenwände, und ein Aufwallen treibt die Flüssigkeit viel weiter nach der Seite über fast glühende Theile des Bodens, so dass hier ein zirkelförmiges Abreissen der Retorte eintreten kann. Man lasse also, nach der Grösse der Retorte, $1/_4$ vom Ganzen undestillirt in derselben zurück. Selbst beschlagene Retorten sind bei trocken werdendem Boden in Gefahr.

Mit diesen Einrichtungen und Vorsichtsmaasregeln ist diese sonst so verschrieene Arbeit ganz leicht und gefahrlos anszuführen.

Das Standgefäss im Keller erfreue sich des besten Schlusses, zu welchem Zwecke man es entweder selbst nachschleift oder mit einem passenderen vertauscht.

Die destillirte Schwefelsäure ist eine farblose Flüssigkeit von 1,842 specif. Gew. und den übrigen Eigenschaften der rohen englischen Schwefelsäure, von der sie sich nur durch grössere Reinheit und eine etwas stärkere Concentration unterscheidet.

Wenn die Schwefelsäure keinen Arsenik enthält, so sind alle übrigen zufälligen Verunreinigungen, die nur in sehr kleiner Menge vorkommen, so unbedeutend, dass sie die medicinische Anwendbarkeit nicht beeinträchtigen. Selbst der kleine Gehalt an Stickoxydgas, mit dessen Entfernung man sich so viel bemüht hat, ist ganz gleichgültig; denn erstlich macht er nur einen kleinen Bruchtheil der wenigen Tropfen Schwefelsäure aus, die innerlich genommen werden können, zum anderen ist die Substanz nicht im geringsten schädlich, und endlich datirt sich auch der Ruhm des *Elixir acidum Halleri*, des

Elixir Vitrioli Mynsichti und ähnlicher schwefelsäurehaltiger Mittel aus einer Zeit her, in der man von der Existenz einer solchen Stickstoffverbindung keine Ahnung hatte, geschweige Mittel, sie zu entfernen.

Unterdessen hat der chemische Luxus der späteren Zeiten uns Mittel an die Hand gegeben, auch diese Anforderungen an die Reinheit mit Leichtigkeit zu befriedigen, und wir dürfen uns derselben unbedenklich bedienen, wenn wir nicht Gefahr laufen, wie dies schon oft geschehen, durch eine Reinigung mehr zu verderben, als zu verbessern. Im vorliegenden Falle scheint eine solche Gefahr nicht zu existiren; nur wird uns der Arzt für unsere Bemühungen wenig Dank wissen, da die gereinigte Säure vor guter käuflicher in medicinischer Beziehung sich keinen merkbaren Vorzug hat erringen können. Wir müssen demnach den Lohn dafür in uns selbst finden.

Aus der Bildungsgeschichte der Schwefelsäure ist bekannt, dass dieselbe mit Hülfe von Salpetergas dargestellt wird, welches der beständige Ueberträger des Sauerstoffs auf die schweflige Säure ist. Sowohl ein Theil der gebildeten Salpetersäure löst sich in dem Sauerwasser auf, als auch Stickoxydgas von der Schwefelsäure durch eine besondere Verwandtschaft aufgenommen wird. Bei der Concentration der Säure entweichen diese beiden fremden Stoffe nicht, was man, oberflächlich genommen, hätte vermuthen können, sondern sie bleiben bei der concentrirten Säure zurück. Die Folgen davon waren, dass sich kleine Mengen Indigo in der Säure mit Zerstörung ihrer Farben lösten, dass Kochsalz, damit zersetzt, ein etwas chlorhaltiges salzsaures Gas gab.

In einer genauen Untersuchung über diesen Gegenstand (Annal. Pharm. 22, 286) suchte Barruel zu zeigen, dass die Salpetersäure hartnäckig der Schwefelsäure anhänge, und dass bei der Destillation die ersten übergehenden Portionen weniger Salpetersäure enthalten als die späteren. Zugleich zeigte er, dass dieser Salpetersäuregehalt der Hauptgrund der Zerstörung der Platinkessel, in welchen sie concentrirt wird, sei, und dass man durch eine vorläufige Behandlung der Säure mit etwas Schwefel die Salpetersäure zerstören und sich dadurch gegen ihre Folgen schützen könne. Wackenroder (Annal. Pharm. 18, 155) zeigte, dass man sich statt des Schwefels ungleich besser organischer Substanzen, eines Stückchens Papier oder einer kleinen Menge Zucker bediene. Ein kleiner Zusatz von rauchender Schwefelsäure befördert die Entfärbung der Flüssigkeit. Pelouze endlich erhitzt das Vitriolöl mit einer sehr kleinen Menge von $^1/_{10}$ bis $^1/_2$ Procent schwefelsauren Ammoniaks, wobei sich das Ammoniak mit dem Stickoxydgas oder der Salpetersäure in Wasser und Stickgas zersetzt. Nach den Versuchen von Adolph Rose ist die vorhandene Oxydationsstufe des Stickstoffs, wenigstens nach längerem Kochen, nur Stickoxydgas und nicht Salpetersäure, indem der gelbliche Rückstand in der Retorte unter einem Cylinder, mit Wasser verdünnt, reines Stickoxydgas, ein farbloses Gas, durch Zutritt von Luft roth werdend, ausgab.

Ganz im Widerspruche mit früheren Experimentatoren versichert A. Rose, dass das Destillat ganz frei von Oxydationsstufen des Stickstoffs sei, selbst wenn die Schwefelsäure 1 Unze Salpetersäure aufs Pfund enthalte. Um sich ohne Destillation eine zur Bereitung von Salzsäure passende Schwefelsäure zu verschaffen, empfiehlt derselbe, die rohe Säure mit 2 Theilen Wasser zu vermischen, und in einer Retorte wieder bis zum Uebergehen von Dämpfen zu erhitzen. Durch die Verdünnung reisst sich das Stickoxydgas los. Mir bleibt es immer noch sehr räthselhaft, dass Stickoxydgas sich mit Chlorwasserstoffsäure solle zersetzen können, denn daraus müssten Wasser und Chlor und Stickstoff getrennt, oder Chlorstickstoff entstehen. Der letztere erscheint nun bestimmt nicht, und alsdann ist ein Grund weniger zur Zersetzung, weil nun die alleinige Affinität des Sauerstoffs zum Wasserstoff alles bewirken muss. Stickoxydgas

ist bei allen Zersetzungen höherer Oxydationsstufen des Stickstoffs das letzte Product, mit wenigen Ausnahmen, wo grosse Affinitäten und hohe Temperatur zugleich wirken. Wie sollte ein Körper, wie Salzsäure, der gewiss nicht zu den leicht oxydabeln gehört, eine Ausnahme machen und etwa in Stickoxydul, was noch nachzuweisen wäre, übergehen.

Wie dem auch sei, die Sache berührt den Pharmaceuten praktisch gar nicht und die Pharmacopoe hat ganz richtig jeden Zusatz in Absicht auf diese unbekannten Stickstoffverbindungen weggelassen.

Die Prüfung auf Reinheit kann in der folgenden Art vorgenommen werden. Das specif. Gewicht giebt Kenntniss von der richtigen Concentration der Säure.

Sie muss vollkommen flüchtig sein. Man prüft dies durch Verflüchtigung einiger Tropfen auf einem blanken Platinbleche über der Weingeistlampe. Zurückbleibende Ringe zeigen das Gegentheil an.

Sie muss frei von Arsenik sein. Man verdünne einige Drachmen mit dem 5- bis 6fachen reinen Wassers, und füge ein gleiches Volum starkes Schwefelwasserstoffwasser hinzu und stelle das Ganze verschlossen an einen warmen Platz. Arsenik giebt sich durch einen citronengelben Niederschlag von flockiger Consistenz zu erkennen. Reiner ausgeschiedener Schwefel ist viel weisser von Farbe und immer pulverförmig suspendirt.

Die Schwefelsäure kann, statt destillirt, bloss durch Erhitzen entfärbt sein. In diesem Falle enthält sie alle feuerbeständigen Bestandtheile der rohen Säure, und giebt, insbesondere mit Wasser verdünnt, nach einiger Zeit einen Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd. Nach dem Verflüchtigen auf Platinblech hinterlässt sie die oben angeführten sichtbaren Ringe. Die Pharmacopoe verlangt endlich, dass die Schwefelsäure frei von Salpetersäure sein solle. Man prüft dies durch Eisenvitriol. Man übergiesse die Schwefelsäure behutsam mit einer $1/4$ so hohen Schichte von ziemlich gesättigter kalter Eisenvitriollösung. An der Berührungsfläche der beiden Schichten entsteht die rothe Färbung, welche, wenn sie nach längerer Zeit verschwindet, durch Bewegung wiederholt hervorgerufen werden kann. Eine schwache Reaction ist kein Vorwurf gegen die Schwefelsäure, und sie wird dadurch zum ärztlichen Gebrauche nicht unbrauchbar.

Acidum sulphuricum crudum. Rohe Schwefelsäure.

Oleum Vitrioli. Vitriolöl.

Ihr specif. Gewicht beträgt 1,830 bis 1,833, welches einem Gehalt von 75 bis 76 Proc. wasserfreier oder von 94 bis 94,7 Proc. Schwefelsäure von 1,845 specif. Gewicht entspricht.

Ist rohe Schwefelsäure von 1,845 specif. Gewicht, welche 81,7 Proc. wasserfreie Schwefelsäure enthält, vorgeschrieben und nicht im Handel zu erhalten, so wird die käufliche Schwefelsäure mit rauchendem Vitriolöl gemengt, bis sie das vorgeschriebene Gewicht hat.

Sie ist vorsichtig aufzubewahren.

Die rohe Schwefelsäure stellt im reinsten Zustande eine wasserhelle, meistens aber schwach bräunliche, ölartige Flüssigkeit von 1,83 specif. Gewicht dar.

Man hat zunächst darauf zu sehen, dass ihr specif. Gewicht nicht unter dieser Zahl stehe, und dann, ob sie etwa Arsenik enthalte, zu welchem Zwecke man eine kleine Menge mit dem fünf- bis sechsfachen Gewichte Wasser verdünnt und mit Schwefelwasserstoffgas behandelt.

Ein gelber in Flocken sich absetzender Niederschlag zeigt Arsenik an.

Arsenikhaltige Schwefelsäure sollte man unbedingt zurückweisen und der Staatsregierung davon Anzeige machen. So lange sie ohne Schwierigkeiten von den Consumenten angenommen wird, haben die Producenten wenig Veranlassung, auf Entfernung des Arseniks zu denken. Es giebt noch genug arsenikfreie Schwefelsäure im Handel, und man hat also vor der Hand die Wahl, und die Möglichkeit ist bewiesen, dass man sie liefern kann. Wenn der Pharmaceut eine arsenikhaltige Schwefelsäure hat, so kann ihn die grösste Vorsicht nicht vor den unangenehmsten Folgen schützen. Wollte er seinen ganzen Vorrath mit Wasser verdünnen, mit Schwefelwasserstoff fällen und wieder concentriren, so würde er sein Interesse mehr verletzen, als wenn er eine doppelt so theure reine Säure aus den entferntesten Orten bezöge. Eine solche Säure ohne weiteres zum Gebrauche hinzustellen, könnte ihm selbst und seinen Kunden zum grossen Nachtheile gereichen. Es würde der Arsenik in die gereinigte Schwefelsäure, in die Salzsäure, in das Haller'sche Sauer, in den Eisenvitriol, in das *Ferrum carbonicum*, kurz, in eine Menge Präparate übergehen, in denen es bei der Revision leicht gefunden werden könnte.

Sie verdunstet nicht an der Luft, sondern zieht im Gegentheil Wasser an und verdünnt sich zum mehrfachen Volum. Sie siedet bei einer sehr hohen, noch nicht fest bestimmten Temperatur, die zu 230 und 260° R. angegeben wird, wobei sie unter Verbreitung dicker, undurchsichtiger, weisser, höchst erstickender Nebel, mit Hinterlassung sehr weniger feuerbeständiger Substanzen, die als Verunreinigungen darin waren, verfliegt. Sie ist geruchlos, verdünnt, von stark saurem Geschmack, die Zähne angreifend. Sie wirkt sehr zerstörend auf organische Stoffe, die durch sie gebräunt oder geschwärzt werden.

Sie besteht aus 1 Atom Schwefelsäure und 1 Atom Wasser, und hat demnach die Formel $SO_3 + HO$ und die Atomenzahl 49. Da hierin 9 Wasser sind, so kann man leicht berechnen, dass sie im stärksten Zustande nur 18,37 Proc. Wasser enthalten solle. In der Regel enthält sie aber etwas mehr Wasser. Ihr specif. Gewicht sinkt nicht selten auf 1,83, und sie enthält alsdann 5 bis 6 Proc. Schwefelsäurehydrat weniger, als sie enthalten sollte. Die Verbindung von 1 Atom wasserleerer Schwefelsäure und 1 Atom Wasser heisst einfach gewässerte Schwefelsäure; durch mehr und weniger Wasser steigt ihr Gefrierpunkt in die Höhe. Das vollkommen richtige Hydrat mit 1 Atom Wasser gefriert erst bei -20^0 R.; die Verbindung mit $\frac{1}{2}$ Atom Wasser gefriert schon etwas über 0^0, und jene mit 2 Atomen erstarrt bei $+ 7{,}2^0$ R. Wenn deshalb die rohe Schwefelsäure leicht gefriert, so ist dies ein Beweis eines grossen Wassergehaltes. Man kann die käufliche rohe Schwefelsäure als ein Gemenge der beiden Hydrate mit 1 und 2 Atomen Wasser ansehen.

Die Verunreinigungen der rohen Schwefelsäure werden bei *Acidum sulphuricum rectificatum*, und die Verdünnungen mit Wasser bei *Acidum sulphuricum dilutum* behandelt werden.

Die Bereitung der rohen Schwefelsäure gehört in die technische oder Fabriken-Chemie und kann hier übergangen werden.

Acidum sulphuricum dilutum. Verdünnte Schwefelsäure.

Spiritus Vitrioli.

Nimm: Schwefelsäure einen Theil, ... 1
destillirtes Wasser fünf Theile 5

Giesse die Schwefelsäure vorsichtig in das Wasser, welches in eine wirbelnde Bewegung gesetzt worden ist.

Ihr specif. Gewicht sei 1,112 bis 1,117.

Die Verdünnung der Säure kann sehr bequem in einem kurzhalsigen Kolben oder in dem Standgefässe selbst, wenn es rund ist, ausgeführt werden. Man halte im Sinne, dass unter „Schwefelsäure" die rectificirte Säure gemeint ist. Man bringe das Wasser im Kolben oder im Standgefässe zum Kreisen, indem man damit eine drehende Bewegung vornimmt, und giesst dann die Schwefelsäure in kleinen Portionen in das Wasser hinein, wobei sich viel Wärme entwickelt. Wird die ganze Flasche gleichmässig erwärmt, so ist keine Gefahr des Zerspringens vorhanden. Diese tritt nur ein, wenn der Boden oder die Wände allein erwärmt werden. Wenn man nicht umschwenkt, so senkt sich die specifisch schwerere Schwefelsäure auf den Boden und erwärmt denselben allein; er dehnt sich nun allein aus und muss von den kaltgebliebenen Seitenwänden abspringen. Nach dem ersten Zusatz von Schwefelsäure warte man eine Zeit lang, je nach der Dicke des Glases am Boden, bis die ganze Flasche gleichmässig erwärmt ist; dann setze man wieder Schwefelsäure, und so, mit Pausen fortfahrend, zuletzt die ganze Menge hinzu.

Die Anfertigung im Standgefässe ist die reinlichste, weil man keine anderen Gefässe, Trichter zu benutzen hat, die leicht etwas abgeben können. Porcellanschalen eignen sich wegen der meistens unpassenden Ausgüsse weniger zu dieser Arbeit.

Das specif. Gewicht der Säure nimmt mit der Verdünnung immer mehr ab. Es existiren darüber genaue Tabellen, welche in vielen Lehrbüchern der Chemie, auch in dem vorigen Commentar zur 6. Auflage der Pharmacopoe, enthalten sind, von denen der Apotheker aber wenig Gebrauch machen kann.

Acidum tannicum. Gerbsäure.

Acidum gallo-tannicum. Tanninum.

Nimm: Fein gepulverte Galläpfel acht Theile, . . . 8
Aether zwölf Theile, ... 12
höchst rectificirten Weingeist drei Theile . 3

Uebergiesse die Galläpfel in einem zu verschliessenden Gefässe mit dem Aether und dem Alkohol, und lasse unter häufigem Umschütteln diese Flüssigkeit darauf zwei Tage einwirken, giesse sie dann ab, und wiederhole die Operation mit einem Gemisch von Aether und Alkohol in derselben Zusammensetzung noch einmal. Versetze die zusammengegossenen und filtrirten Flüssigkeiten mit dem dritten Theile destillirten Wassers, dem

Maasse nach, schüttle sie häufig damit, scheide nach geschehener Trennung die wässrige Flüssigkeit ab und wiederhole mit der ätherischen diese Operation noch zweimal. Filtrire dann die wässrigen Lösungen, wenn sie nicht klar sein sollten, dampfe sie im Dampfbade ein und reibe den Rückstand zu einem freien Pulver.

Sie sei ein gelblich weisses Pulver, welches mit Wasser eine klare Lösung giebt.

Die neue Bereitung des Tannins unterscheidet sich von den früheren, dass sie nicht durch Verdrängung, sondern durch gewöhnliche Ausziehung bewirkt wird, und ist in dieser Form leicht auszuführen. Die Gerbsäure ist nach den Untersuchungen von Luboldt*) und Bolley**) ziemlich schwerlöslich in reinem. wasserfreiem Aether, dagegen leicht löslich in Wasser, in Weingeist und allen Gemengen derselben. Aus einer Lösung in weingeisthaltigem Aether wird sie durch Schütteln mit Wasser von diesem aufgenommen, und nur eine kleine Menge ist in dem abgeschiedenen Aether enthalten, dem sie durch zwei wiederholte Schüttlungen mit Wasser entzogen werden soll. Darauf beruht die Methode der Pharmacopoe, die eine von den wenigen ihr eigenthümlichen Erweiterungen der Praxis ist. Bei dem früheren Verdrängungsverfahren erhielt man unter gewissen Umständen drei über einander gelagerte Flüssigkeiten, über deren Natur und Zusammensetzung die Acten noch nicht geschlossen sind. Pelouze, der erste, welcher die Gerbsäure durch das Verdrängungsverfahren mit rohem Aether darstellte, hielt die unterste zähe Schicht für die Lösung der Gerbsäure in Wasser. Ich fand den Aethergehalt darin und erklärte sie für eine Lösung in Aether. Dass sich bei meinen Versuchen Gerbsäure in Aether von 0,725 auflöste, muss ich nach den Resultaten von Bolley allerdings einem Rückhalte von Wasser in der Gerbsäure zuschreiben, da sie in der That nur officinelle, nicht im Vacuum mit Schwefelsäure getrocknete war. Die unterste zähe Schicht enthält als Lösungsmittel Wasser und Aether, und ist also, wie Bolley sagt, nicht dasjenige, wofür sie Pelouze und ich gehalten haben. Die mittlere Schicht ist ätherhaltiges Wasser mit Gerbsäuregehalt, und die oberste ist der geschiedene Aether. Hierbei ist nur unbegreiflich, dass sich die beiden untersten Schichten nicht vermischen lassen, weil die mittlere so viel Wasser. das eigentlich beste Lösungsmittel der Gerbsäure, enthält.

Die Bildung der drei Schichten tritt ein, wenn man einem Gemenge von Gerbsäure und reinem Aether allmälig Wasser zusetzt. Erst ballt sich Gerbsäure zusammen, dann zerfliesst sie syrupartig, und bei noch fernerem Zusatze scheidet sich Wasser vom Aether und darunter liegt die syrupartige Gerbsäurelösung in Wasser und Aether, über deren Natur auch Bolley zu keiner sicheren Ansicht gekommen ist.

Wenn man 100 Grm. Gerbsäure in 100 Grm. Wasser löst und dazu 150 Grm. Aether setzt, so erhält man beim Schütteln und Stehenlassen ebenfalls die drei Schichten, von welchen nach Luboldt die untere syrupdicke etwa die Hälfte des Volums einnimmt und aus 40,5 Proc. Gerbsäure, 42,2 Proc. Aether und 17,3 Proc. Wasser besteht.

Die mittlere, 100 CC. betragende, enthält 14 Proc. Gerbsäure, 10 Proc.

---

*) Journ. f. prakt. Chem. Bd. LXXVII, S. 357.

**) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. CXV, S. 63.

Aether und 76 Proc. Wasser; die obere Schichte, die Hälfte des Volums des angewandten Aethers betragend, enthält 3 Proc. Gerbsäure, 95 Proc. Aether und 1,5 Proc. Wasser. Bei anderen Verhältnissen der Lösungsmittel nehmen die Schichten auch andere Bruchtheile des Ganzen ein, und kommt Weingeist hinzu, so bilden sich bei einem gewissen Verhältnisse nur mehr zwei Schichten. Bei der Bildung von den drei Schichten ist Gerbsäure in allen dreien enthalten, und offenbar steht der Gehalt der einen Schichte an Gerbsäure in einem Verhältniss zum Gehalt der anderen Schichte, und durch eine Trennung der Schichten, so wie durch ausschliessliche Benutzung der einen oder der anderen kann nicht alle Gerbsäure gewonnen werden. Dagegen kann durch wiederholtes Schütteln mit kleineren Mengen des besseren Lösungsmittels und Entfernung der Lösung die minder lösende Flüssigkeit von Gerbsäure befreit werden. Die Operation hat Aehnlichkeit mit der Aufnahme freien Jods in wässriger Lösung in das damit geschüttelte Chloroform, Schwefelkohlenstoff. Der Grund, warum man die Galläpfel nicht geradezu mit dem besten Lösungsmittel, dem Wasser, auszieht, ist kein anderer, als dass im Wasser färbende Stoffe löslich sind, welche in Aether und Weingeist unlöslich sind. So ist auch die mit Weingeist allein ausgezogene Gerbsäure etwas mehr gefärbt, als die mit Aether ausgezogene. Dagegen wird bei der Behandlung der Weine mit Tannin das mit Weingeist allein bereitete vorgezogen, weil es geruchloser ist, während das mit Aether bereitete immer einen Geruch von Aether und Weinöl behält.

Die Gerbsäurelösung in ätherhaltigem Wasser ist sehr dick und zähe. Setzt man aber etwas Weingeist zu, so wird die Lösung dünnflüssig, filtrirbar. Diesen Zusatz von Weingeist habe ich im vorigen Commentar empfohlen, und die Pharmacopoe ist auf diesen Vorschlag eingegangen. Dass sie weniger Weingeist nimmt, als ich vorgeschlagen hatte, lässt sich durch die nachfolgenden Auswaschungen mit Wasser rechtfertigen. Bei einem zu grossen Gehalt an Weingeist würde keine Scheidung mehr stattfinden. Die von mir vorgeschlagene Methode der Bereitung der Gerbsäure war einfach die, dass man die Galläpfel mit einem Gemenge gleicher Volumina von Aether und höchst rectificirtem Weingeist erschöpfte, und die klaren Flüssigkeiten auf Tellern austrocknete. Eine mit Aether und Wasser ausgezogene Gerbsäure ist auch im trockenen Zustande ganz in Weingeist löslich, dagegen ein mit 90 Proc. Weingeist ausgezogenes Tannin setzt mit Aether einen flockigen Stoff ab. Trocknet man den weingeistigen Auszug der Galläpfel ganz aus, so löst er sich nicht vollständig in Aether und etwas Wasser, sondern es scheidet sich derselbe flockige Körper in sehr geringer Menge ab. Es geht daraus hervor, dass der Weingeist ausser der Gerbsäure noch sehr kleine Mengen anderer Stoffe auszieht. Behandelt man dagegen Galläpfel mit destillirtem Wasser, so erhält man eine stark gefärbte Lösung, wahrscheinlich an oxydirter humusartig gewordener Gerbsäure, so wie denn auch bekanntlich die Galläpfeltinctur als Reagens mit der Zeit immer dunkler von Farbe wird.

Leconnet*) empfiehlt die Galläpfel nur mit Aether anzufeuchten und nach einiger Maceration auszupressen. Es werden dadurch mit wenig Lösungsmitteln sehr concentrirte Lösungen erhalten, allein sie sind wegen des Pressens nicht so klar, als die abgelaufenen, und dies ist der Grund, warum man bei der Arbeit die sonst so vortheilhafte Auspressungsmethode nicht angenommen hat.

Das Tannin stellt eine schwach gelbliche, lockere, zerreibliche, glänzende, vollkommen amorphe Substanz dar. Es hat keinen Geruch, dagegen einen

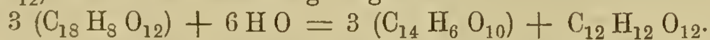
---

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. XVIII, S. 179.

ungemein herben, zusammenziehenden Geschmack, der bald in einen schwachen, süsslichen Nachgeschmack übergeht. In der Hitze verkohlt es, und zwar ziemlich leicht, weshalb man beim Austrocknen vorsichtig sein muss. Es verbrennt mit Flamme und hinterlässt keine Asche. Eine concentrirte Lösung desselben giebt mit mineralischen Säuren Niederschläge. Es ist vollkommen in Wasser, Weingeist und Aether, sowohl einzeln als in ihren Gemengen, löslich. Im Aether löst es sich zu einer syrupartigen Flüssigkeit, mit welcher sich der Aether nicht mischt. Setzt man Wasser hinzu, so scheidet sich auch dieses als eine dritte untere Schicht ab. Setzt man hierzu Weingeist, so vereinigen sich alle drei Schichten zu einer homogenen.

Ist das Tannin durch blosse Lösung in Weingeist dargestellt, so ist es nicht ganz in Aether löslich, oder seine concentrirte weingeistige Lösung wird durch Aether zum Theil gefällt. Diese letztere Probe liesse sich wohl bei einer Revision machen, während die erstere zu viel Zeit erfordert. Verfälschungen sind bei dem geringen Preise des Tannins, bei der Selbstdarstellung und der reichlichen Ausbeute nicht leicht vorauszusehen. Sie sind sicherlich leicht zu entdecken, da es kaum eine andere verbrennbare Substanz giebt, die zugleich in Aether, Weingeist und Wasser mit diesen besonderen Erscheinungen löslich ist.

Durch manche Salze, wie Chlorkalium, Chlornatrium, wird die Gerbsäure aus der wässrigen Lösung gefällt; mit Eisenoxydsalzen giebt sie einen schwarzblauen Niederschlag, weiss dagegen fällt sie Brechweinstein, fast alle Alkaloide, Stärkemehl, Eiweiss, Zinn. Am vollständigsten wird sie aus ihrer wässrigen Lösung entfernt, wenn man ein Stück einer frischen Haut oder Blase hineinlegt. Sie vereinigt sich mit den Basen in wechselnden Verhältnissen theils zu löslichen, theils zu unlöslichen Verbindungen, welche sich an der Luft bald färben, besonders bei Ueberschuss an Basis. Die Gerbsäure zerfällt nach Strecker*) beim Kochen mit Säuren, unter Aufnahme der Elemente des Wassers, in Zucker und Gallussäure. Nimmt man für die Gerbsäure die Formel $C_{18} H_8 O_{12}$, so ist die Zersetzung folgende



$$3 (C_{18} H_8 O_{12}) + 6 H O = 3 (C_{14} H_6 O_{10}) + C_{12} H_{12} O_{12}.$$

Dieselbe Veränderung erleidet die Gerbsäure noch beim Erhitzen mit concentrirter Kalilösung, wobei indess der Zucker selbst eine fernere Zersetzung erleidet.

Man hielt die Gerbsäure oder früher Gerbstoff, Tannin genannt, für eine indifferente Substanz. Durch Pelouze wurde ihre saure Natur aufgestellt, und Strecker entdeckte das Zerfallen in Zucker und Gallussäure.

Acidum tartaricum. Weinsäure.

Sal essentiale Tartari. Weinsteinsäure.

Man darf nur farblose Krystalle, die sich an der Luft nicht verändern und von Schwefelsäure, zweifach schwefelsaurem Kali, Kalkerde und Metallen frei sind, verwenden.

Sie löst sich in anderthalb Theilen kaltem und einem Theile heissem Wasser.

Die Weinsteinsäure lässt sich weder vortheilhaft noch gut im Kleinen bereiten, da ihre Darstellung so viele Handgriffe, Erfahrungen und günstige Um-

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. LXXXI, S. 249.

stände erfordert, dass selbst unter den Fabriken nur diejenigen, welche im Besitze der besten Methoden sind, mit Erfolg arbeiten.

Die Weinsteinsäure krystallisirt in farblosen, durchsichtigen, schiefen rhombischen, mit zwei Flächen zugeschärften Säulen mit abgestumpften Seitenkanten, oder in sechsseitigen, mit drei Flächen zugeschärften Prismen von 1,7 specif. Gew.; aus gefärbten Mutterlaugen entstehen meistens grössere einzelne Krystalle, während bei dem ferneren Reinigen aus den fast farblosen Lösungen mehr krystallinische Krusten entstehen. Die Weinsteinsäure ist im reinen Zustande ganz luftbeständig, sie zieht weder Wasser an, noch verwittert sie. Ein Gehalt an Schwefelsäure, der sehr leicht daran haftet, macht sie in der Luft feucht und beim Stossen klümpernd. Die Säure löst sich in $1^1/_2$ Theilen kalten, und noch weniger heissen Wassers; ebenfalls in Alkohol. Sie hat einen angenehmen, aber stark sauren Geschmack. Eine verdünnte Lösung zersetzt sich unter Schimmelbildung.

Bei der Prüfung der Weinsteinsäure hat man sein Augenmerk vorzüglich auf folgende Punkte zu richten. Einen Gehalt an Schwefelsäure verräth eine feuchte äussere Beschaffenheit; bestimmter aber die Reaction mit Barytsalzen. Diese werden, wie auch Kalk- und Strontiansalze, an sich von der Weinsteinsäure gefällt, allein der Niederschlag ist in überschüssiger Säure, vorzüglich aber in Salpetersäure löslich. Man muss deshalb zur Probe immer etwas von dieser Säure hinzufügen.

Kalk findet man durch Uebersättigen mit Ammoniak und Zusatz eines kleesauren Salzes. Es entsteht im Falle der Gegenwart von Kalk ein weisser krystallinischer, beim Schütteln mit Flimmern herumtreibender Niederschlag, besonders so in verdünnten Lösungen, wo der Niederschlag sich erst nach einiger Zeit bildet.

Schädliche schwere Metalle werden mit Schwefelwasserstoffwasser oder Gas durch schwarze Niederschläge oder Trübungen angezeigt. Vorzüglich konnten Blei oder Kupfer von den Gefässen vorhanden sein. Ammoniak giebt mit der kupferhaltigen Säure im Ueberschuss eine blaue Färbung, und Blei auf Zusatz einiger Tropfen Schwefelsäure einen weissen Niederschlag. Doch kommen so plumpe Verunreinigungen selten vor. Saures schwefelsaures Kali kann ebenfalls vorhanden sein. Wenn man einen Theil einer solchen Säure im Platintiegel bis zur vollständigen Verkohlung erhitzt, so würde der Rest, mit Wasser behandelt, mit Barytsalzen die bekannte Reaction hervorbringen.

Von der Bereitung der Weinsteinsäure, die nun den Händen des Pharmaceuten entzogen ist, wollen wir nur das Nothwendigste mittheilen.

Das Material bietet immer der gereinigte Weinstein dar, ein in den Weinen durch langes Lagern sich absetzendes Salz (siehe *Tartarus crudus* und *depuratus*). Dieses ist saures weinsteinsaures Kali.

Der Weinstein wird mit Wasser in einem kupfernen Kessel zum Kochen gebracht und gestossene Kreide (Marmor, Kalkstein oder Austerschalen) mit einem Sieblöffel hineingestreut. Es entwickelt sich reichlich Kohlensäure, indem die freie Weinsteinsäure sich mit dem Kalke der Kreide zu unlöslichem, weinsteinsaurem Kalke verbindet und die Kohlensäure in Freiheit setzt. Der schwerlösliche Weinstein geht durch diese Entziehung von Säure in leicht lösliches, neutrales, weinsteinsaures Kali (*Kali tartaricum*) über. Auf 100 Theile Weinstein werden ungefähr 27 Theile Kreide gebraucht. Es ist deshalb nöthig, die Kreide fein zu pulvern, weil sich dickere Stücke aussen mit einer Rinde von weinsteinsaurem Kalke bekleiden und innen unzersetzt bleiben würden, wodurch sie nachher einen nutzlosen Verlust an Schwefelsäure veranlassen und eine zu grosse Last von Gyps erzeugen würden. Sobald die Zersetzung vollständig geschehen ist, wird entweder der Niederschlag von der Lösung durch

Leinwand geschieden, oder die fernere Fällung unmittelbar in demselben Kessel vorgenommen. Gewöhnlich bedient man sich des Chlorcalciums, um das neutrale weinsteinsaure Kali in der Siedhitze in weinsteinsauren Kalk und lösliches Chlorkalium zu zersetzen. Diese Methode leidet nur an dem Vorwurfe, dass der alkalische Bestandtheil des Weinsteins ganz verloren geht, indem er in ein durchaus unbrauchbares Salz, das Chlorkalium, übergeht. Ich glaube, dass man sich mit Vortheil des rohen essigsauren Kalkes zu dieser Zersetzung bedienen könnte, indem hier auf der einen Seite unlöslicher weinsteinsaurer Kalk, wie oben, auf der anderen essigsaures Kali, ein sehr werthvolles Product, was in grossen Mengen verbraucht wird, erzeugt wird. Wenn nun auch zugegeben werden kann, dass die Menge der fabrikmässig erzeugten Weinsteinsäure ungleich grösser ist, als das Bedürfniss an gleichzeitig zu gewinnendem essigsauren Kali, so kann auch andererseits nicht geläugnet werden, dass der ganze Bedarf an essigsaurem Kali auf diesem Wege sehr vortheilhaft beschafft werden könne, indem man den sonst verloren gehenden basischen Bestandtheil des Weinsteins gewinnt, der im anderen Falle durch gereinigte Pottasche hätte müssen ersetzt werden. Zu bemerken ist, dass das auf diesem Wege gewonnene essigsaure Kali sehr rein, namentlich frei von salz- und schwefelsauren Salzen sein wird, die ihm immer, wenn es aus Pottasche bereitet wird, folgen.

Eine andere Methode, das Kali zu gewinnen, besteht darin, das lösliche weinsteinsaure Kali, nachdem es von dem weinsteinsauren Kalk getrennt ist, mit Gyps aus einer vorhergehenden Operation zu kochen, wodurch es sich in unlöslichen weinsteinsauren Kalk und lösliches schwefelsaures Kali zersetzt. Durch Coliren werden beide getrennt, und das schwefelsaure Kali aus der Lösung durch Eindampfen und Krystallisiren gewonnen. In dieser Art ist das Kali immer nutzbarer verwerthet, als wenn man es zu Chlorkalium verarbeitet, was weder in den Gewerben, noch in der Pharmacie eine nutzbare Anwendung findet, und als Fällungsmittel zur Alaunfabrication sehr niedrig bezahlt wird.

In jedem Falle erhalten wir unlöslichen weinsteinsauren Kalk, der durch Abspülen mit Wasser von den an ihm haftenden löslichen Salzen (Chlorkalium oder essigsaures Kali) befreit wird. Dieser Körper wird nun mit Schwefelsäure zersetzt. Die Schwefelsäure wird mit sechs bis acht Theilen Wasser verdünnt, und mit dem noch feuchten weinsauren Kalke längere Zeit digerirt oder einige Minuten gekocht. Die Schwefelsäure verbindet sich mit dem Kalke des weinsteinsauren Kalkes zu schwerlöslichem schwefelsauren Kalk oder Gyps, und die in Freiheit gesetzte Weinsäure löst sich in dem vorhandenen Wasser. Ein Theil Schwefelsäurehydrat reicht zur Zersetzung von 2,6 Theilen weinsteinsauren Kalkes hin. Auf die Menge dieses Körpers, die man aus 5 Theilen Weinstein erhält, nimmt man gewöhnlich 3 Theile concentrirte Schwefelsäure.

Die Lösung der Säure wird durch ein Colatorium oder einen Spitzbeutel von dem Gypse getrennt, und dieser mit Regenwasser nachgewaschen. Mit dem Waschwasser wird bei einer späteren Operation die Schwefelsäure verdünnt.

Die saure filtrirte Flüssigkeit, welche jetzt eine Auflösung von Weinsteinsäure und etwas Gyps in vielem Wasser vorstellt, wird im Grossen in bleiernen oder kupfernen Pfannen bei ganz gelindem Feuer bis zur dünnen Syrupsdicke abgedampft, dann 24 Stunden lang an einen kühlen Ort gestellt, damit aller während des Abdampfens ausgeschiedene Gyps sich absetze, und, nachdem sie von diesem durch Abgiessen und Coliren befreit worden, auf einem schwach geheizten Sandbade oder einer warmen Stelle eines geheizten Ofens der ferneren allmäligen Verdunstung überlassen, wodurch sich die Weinsäure

in klaren Krystallen absetzt. Man lässt so lange stehen, als die Krystalle noch wachsen, nimmt sie zuletzt heraus, spült sie etwas mit reinem Wasser ab und trocknet sie an freier Luft auf Löschpapier. Die rückständige Flüssigkeit überlässt man aufs neue dem langsamen Verdampfen und der Krystallisation, so lange noch etwas krystallisiren will. Erscheinen die Krystalle gelb, so müssen sie durch Umkrystallisiren gereinigt werden, nachdem man die Lösung mit etwas Pulver von frisch geglühten Holzkohlen entfärbt hat. Man gewinnt auf diese Art 72 bis 78 Procent von dem angewendeten Weinstein an Säure.

Sehr wesentlich ist es, bei der Zersetzung des weinsteinsauren Kalkes die richtige Menge Schwefelsäure anzuwenden. Sie muss eine Kleinigkeit mehr betragen, als zur Zersetzung eben unentbehrlich ist. Wird zu wenig Schwefelsäure angewandt, so löst sich weinsteinsaurer Kalk in der freien Säure auf, und diese verliert dadurch die Krystallisirbarkeit. Ist zu viel Schwefelsäure vorhanden, so wirkt sie zersetzend auf die Weinsteinsäure und färbt, besonders beim Erwärmen, die Lauge braun. Im ersten Falle setzt man etwas Schwefelsäure zu, wodurch Gyps gefällt wird, im letzteren etwas weinsteinsauren Kalk, wodurch ebenfalls Gyps entsteht.

Die Weinsteinsäure besteht aus 8 Atomen Kohlenstoff (48), 4 Atomen Wasserstoff (4) und 10 Atomen Sauerstoff (80), ihr Atomgewicht ist also 132. Sie ist eine zweibasische Säure, d. h. sie erfordert, um 1 Atom zu sättigen, 2 Atome Basis. Diese 2 Atome Basis können zur Hälfte oder ganz durch Wasser ersetzt werden. Dieser letzte Fall tritt nur bei der krystallisirten Säure ein, welche auf 1 Atom wasserleere Säure (132) 2 Atome Wasser (18) enthält, also die Zahl 150 hat. Wird nur 1 Atom der Basis durch Wasser ersetzt, so entstehen die sauren oder sogenannten doppelt weinsteinsauren Salze, wie z. B. der Weinstein, und sind beide Atome einer stärkeren Basis vorhanden, so sind dies die sogenannten neutralen Salze.

Sind die beiden Atome der Basis zwei verschiedene Oxyde, so entstehen daraus die Doppelsalze, wie z. B. der *Tartarus natronatus*. Man sieht leicht ein, dass diese verschiedenen Reihen von Salzen vollkommen gleichartig zusammengesetzt sind, in Betreff des Sauerstoffs, der in der Säure und den Basen enthalten ist; der Unterschied besteht nur in dem Umstande, dass das Wasser, als die schwächste aller Basen, die sauren Eigenschaften der Säure nicht neutralisiren kann, und diese deshalb mehr hervortreten. Dieses findet daher auch bei der krystallisirten Säure, wo nur Wasser vorhanden ist, am stärksten Statt, und bei den sauren Salzen, wo die Hälfte der Basen durch eine wirkliche Basis ersetzt ist, in geringerem Grade.

Adeps suillus. Schweineschmalz.

Es soll nur das gut ausgewaschene angewendet werden.

Die richtige Vorbereitung und Einsammlung des Schweineschmalzes ist für den Apotheker ein sehr wichtiger Gegenstand. Die beste Zeit des Jahres sind die Monate Januar oder Februar, weil in denselben das Fett eine viel grössere Consistenz hat, als in den heissen Monaten des Jahres. Offenbar hat die kältere Jahreszeit durch die vermehrte Respiration bei der dichteren Luft den Einfluss, dass das abgesetzte Fett weniger wasserstoffhaltig und dagegen kohlenstoffhaltiger wird, weil der Wasserstoff bei dem Respirationsact

als bei dieser Temperatur mit der grösseren Affinität zu Sauerstoff begabt, zuerst mit dem Sauerstoff in Verbindung tritt. Das Fett ist, wie man sagt, ein Gemenge von öl-, margarin- und talgsaurem Glyceryloxyd. Von diesen sind die beiden ersten die wasserstoffhaltigsten und im Verhältniss auch leichter schmelzbaren Verbindungen. Wenn nun auch diese Stoffe im Sommer- und Winterfett gleiche Elementarzusammensetzung haben, so muss doch ein vermehrter oder verminderter Zutritt von Sauerstoff die Folge haben, dass die relativen Verhältnisse der mehr wasserstoff- oder kohlenstoffhaltigen Verbindungen sich ändern.

Das Sommerfett enthält mehr ölsaures, das Winterfett mehr talgsaures Glyceryloxyd. Für den Gebrauch hat dieser Unterschied die Folge, dass das Sommerfett zu flüssig ist, dass die daraus bereiteten Salben in heisser Witterung fast schmelzen, dass man zur Bereitung der Pomade weisses Wachs, was ungefähr 3- bis 3½fachen Preis hat, oder Stearinsäure, die ungefähr den doppelten Preis hat, einschmelzen muss. Es ist deshalb von grossem Interesse, das ganze Jahr hindurch ein gleiches festes Fett zu haben und also auch zur rechten Zeit seine Einkäufe zu machen.

Das Schweinefett selbst ist nun wieder verschiedener Art, je nach dem Theile des Körpers, von dem es abstammt. Die äussere Fetthülle des Schweins, welche den ganzen Körper, besonders aber Rücken und Seiten umgiebt, ist viel leichter schmelzbar, als das im Inneren des Körpers längs den Rippen abgesetzte Fett. Letzteres oder das Lendenfett, die Fliessen, ist vorzugsweise zum pharmaceutischen Gebrauche geeignet, und man verschaffe sich deshalb vom Metzger diese langen zusammenhängenden Stücke Fett, um sie selbst auszuschmelzen. Man trennt zunächst mit einem Messer alle noch darauf haftenden rohen und fleischigen Theile, so wie auch Häute, die es bedecken, schneidet es in kleine würfelförmige Stücke, wäscht diese mit Wasser, bis es farb- und geruchlos abläuft, und setzt sie in einem verzinnten kupfernen Gefässe auf ein gelindes und etwas entferntes Kohlenfeuer Man rührt nun das Fett um, bis es aus dem weissen und milchartigen Zustande vollkommen klar und durchsichtig geworden ist, was die Entfernung des zwischengelagerten Wassers anzeigt.

Nun lasse man es durch ausgespannte dichte Leinwand laufen und rühre es so lange gelinde um, bis es weiss und undurchsichtig geworden ist. Dies kann entweder in den steinernen Töpfen selbst geschehen, in denen es aufbewahrt werden soll, oder in einer grossen Schüssel, aus der man es, noch eben flüssig genug, in die steinernen Gefässe eingiesst und hierin ganz erstarren lässt.

Ohne dies entstehen durch die Zusammenziehung des Fetts beim Erstarren Spalten, welche der Luft reichlichen Zutritt ins Innere gestatten und dadurch das Ranzigwerden begünstigen. Wollte man bis zum völligen Erstarren rühren, so würde man eine noch grössere Menge Luft einrühren, die nun nicht mehr entweichen könnte, und das Uebel dadurch noch vergrössern. Man muss deshalb zur rechten Zeit mit dem Rühren aufhören, damit das Fett noch Beweglichkeit der Theile genug besitze, um sich dicht, ohne Zwischenlagerung von Luft, giessen zu lassen.

Ohne diese Vorsicht scheidet sich auf der Oberfläche eine Menge ölartiges Fett aus, welches dem Ranzigwerden sehr unterworfen ist, und durch dessen Ausscheidung die Consistenz des Fettes ungleich wird. Nachdem auf diese Weise die grösste Menge und das reinste Fett gewonnen worden ist, bringt man die membranösen noch übrigen Stücke, die Grieben, wieder auf das Feuer, lässt sie etwas wärmer werden und presst sie nun zwischen erwärmten Platten stark aus. Dieses Fett ist etwas gefärbt, hat auch wohl etwas Geruch, ist aber im-

mer noch zur Bereitung gefärbter Salben und Pflaster, wie *Ungt. Pediculorum*, *-mercuriale*, *Emplastrum Matris*, *-mercuriale*, *-Meliloti* und ähnlicher vollkommen gut.

Das so bereitete Fett hält sich, an einem kühlen Ort aufbewahrt, sehr lange, ohne ranzig zu werden; sicherlich kann man den Vorrath für ein ganzes Jahr so einthun.

Das Schweinefett macht jedes andere weiche Fett ganz entbehrlich, und nur, um dem Aberglauben des Volkes nachzugeben, bereitet man noch hier und da Fett von Gänsen, Hasen, Pferden, Bären, denen lächerlicher Weise besondere Heilkräfte zugeschrieben werden. Freilich erhalten an den meisten Orten auch jetzt schon die Landleute für diese Dinge Schweinefett aus verschiedenen Töpfen; insbesondere dienen die ranzigen und gelblichen Fettsorten zu diesen Zwecken.

Die Jodsalbe verlangt vor allen ein reines, nicht ranziges Fett, wenn sie nicht gelb werden soll. Man schmilzt wohl im Laufe des Jahres kleine Mengen Fett mit grosser Sorgfalt einzig zu diesem Zwecke aus und bewahrt sie in einem besonderen kleinen Porcellangefässe auf.

Aether. Aether.

Aether sulphuricus. Naphtha Vitrioli. Schwefeläther.

Er muss klar und farblos, frei von Säuren sein und sich vollständig verflüchtigen, so dass Leinwand, damit getränkt, nach dem Verdampfen des Aethers keine Spur einer riechenden Substanz zurückbehält.

Das specif. Gewicht desselben darf nicht über 0,728 sein.

Er ist an einem kalten Orte in nicht zu grossen, sehr gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

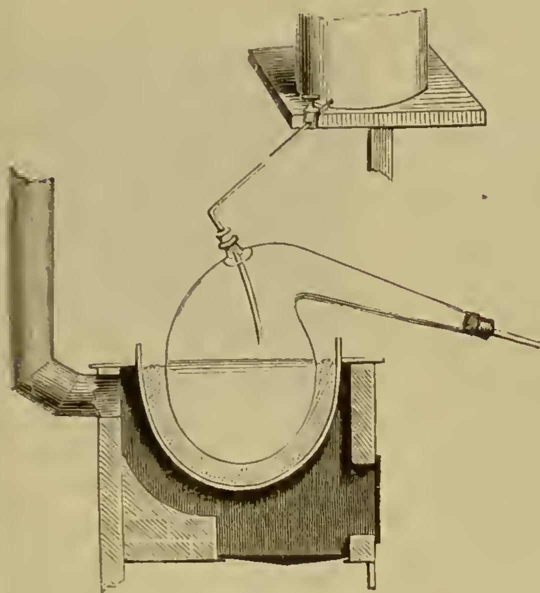
Die Bereitung des Aethers ist sachgemäss dem Apotheker erlassen, nachdem sie noch in voriger Ausgabe aufgenommen war.

Da schon allein die Bestimmung des specifischen Gewichtes die Reinheit des Aethers erkennen lässt, so ist bei diesem Körper an verborgene, schwer zu entdeckende Fehler nicht zu denken. Wenige Körper können so leicht auf ihre absolute Reinheit geprüft und festgestellt werden.

Die Bereitung des Aethers geschieht vortheilhaft im Grossen und wegen der Feuergefährlichkeit dieser Arbeit in besonders dazu eingerichteten Lokalen, übrigens aber ganz nach denselben Verhältnissen und Methoden, wie der Apotheker dieselben in seinem Laboratorium zu machen pflegte. Das durch vielfache Praxis bestätigte Verhältniss der Bestandtheile des ersten Einsatzes sind 5 Gewichtstheile höchst rectificirter Weingeist und 9 Theile englische Schwefelsäure, welche rasch in einem gusseisernen Grapen, der in kaltem Wasser steht, gemischt und nach der Abkühlung in die Destillirgefässe gebracht werden. Diese sind im Kleinen eine gläserne tubulirte Retorte in einem Sandbade, und im Grossen eine bleierne in einem eisernen Kessel dicht anschliessende Blase. Man wähle die tubulirte Retorte von möglichst gleichmässiger Glasdicke, frei von Steinchen und Blasen, und die insbesondere im Gewölbe am Tubulus nicht zu dünn von Glas ist und eine richtige Form vor Biegung des Halses hat.

Die Retorte wird in ein Sandbad eingesetzt, und dieses auf einem passenden Windofen mit geschlossenem Feuer und Rauchabzug in's Kamin erwärmt. Die Sandschicht unter der Retorte nehme man nur ½ Zoll hoch. Durch den Tubulus der Retorte geht luftdicht eine dünne Bleiröhre von 3 bis 4 Linien äusserem Durchmesser, welche sich ausserhalb bis zu einem auf einem Stative stehenden, mit einem Abflusshahn versehenen, cylindrischen Blechgefässe erstreckt, mit dem sie durch eine Kautschuckröhre in Verbindung gesetzt ist. Man vermeide bei dieser, durch Zerbrechen eines Theils immer gefährlich werdenden Arbeit die Anwendung aller zerbrechlichen Gegenstände.

Fig. 16.



Aetherdestillation.

Ich ziehe ferner vor, bei dieser Zusammenstellung des Apparates die Bleiröhre etwas über dem Niveau der Flüssigkeit aufhören zu lassen, damit man immer den Strahl des einfliessenden Weingeistes beobachten und sich durch einen Blick von der vollständigen Wirksamkeit des Apparates überzeugen könne. Ohne diese Vorsicht sieht man erst nach längerer Zeit am Steigen und Fallen des Niveaus der Flüssigkeit, dass der Zufluss nicht gehörig regulirt ist, und es ist dann leicht möglich, dass das Aethergemenge bereits eine falsche Mischung angenommen habe.

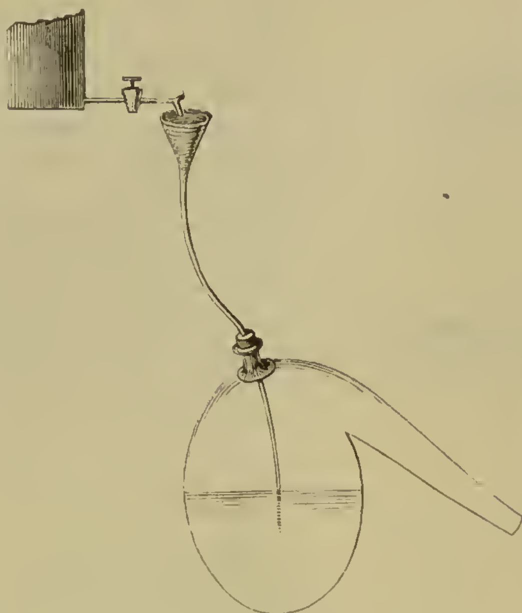
Man kann in dieser Art auch leicht die Dicke des abfliessenden Strahls von Aether und Wasser mit dem des zufliessenden Weingeistes vergleichen und letzteren mit dem ersteren durch Drehen des Hahns gleich machen. Zwei beim Anfange des Siedens angeklebte Streifchen Gummipapier bezeichnen die Höhe des Niveaus, wie es im Verlauf der Destillation beizubehalten ist.

Eine andere noch einfachere Art, den Weingeist zufliessen zu lassen, besteht darin, die durch den Tubulus gehende Bleiröhre mit sanfter Biegung nach aussen zu leiten, sie am Ende mit einem angelötheten Blechtrichter zu versehen, und in diesen unmittelbar den Strom des Weingeistes aus dem Weingeistbehälter zu leiten (Fig. 17). In diesem Falle ist der Weingeistbehälter ganz frei vom Apparate; man kann ihn entfernen und ihn wieder füllen, und die Regulirung des Strahls ist noch leichter, weil sie freier und näher beobachtet werden kann.

Arbeitet man mit undurchsichtigen Gefässen, so muss man die Zuflussröhre wieder abwärts, bis unter das Niveau der Flüssigkeit, herabsteigen lassen und von hieraus mit einer weiten gläsernen Röhre, in die der Weingeist fliesst, aufwärts fortsetzen. Die Zuflussröhre ist dann zugleich der Anzeiger des Standes der Flüssigkeit. Der Papierstreifen wird alsdann auch an diese Röhre geklebt. Bei grösserem Betriebe macht man die Heizung ausserhalb des Laboratoriums, damit in einem unglücklichen Falle keine Entzündung verschütteter oder übergekochter Flüssigkeiten stattfinden könne.

Die Abkühlung der Dämpfe muss sehr vollständig sein. Der Kühlapparat muss zuletzt ganz offen in die Luft ausgehen, damit unter keinen Umständen innerer Druck der Dämpfe entstehen könne, die bei der geringen Stärke der Retortenwände und ihrer grossen Fläche unvermeidlich zu einer Sprengung führen würden. Die Abkühlung in Kolben ist durchaus zu verwerfen, weil der Kolben sehr schwer oder gar nicht ganz unter Wasser gehalten werden kann, und weil er im Verhältniss zu seinem Inhalte zu wenig Wandfläche darbietet. Unter allen Umständen muss er tubulirt sein und durch eine weite Glasröhre die nicht condensirten Dämpfe in einen ferneren Kühlapparat, der im einfachsten Falle eine mit kaltem Wasser oder Schnee umgebene Flasche ist, leiten. Der Kolben hat aber immer den Nachtheil, dass er die ganze Menge des Destillates nicht fassen kann, und dass also von Zeit zu Zeit dasselbe entleert werden muss. Dies geschieht entweder stossweise durch den Druck der Dämpfe, wenn die Ableitungsröhre bis auf den Boden des Kolbens reicht, oder man nimmt den Tubulus nach unten und lässt freiwillig ablaufen. In diesem Falle aber kann man den Kolben nur sehr schwierig abkühlen, da er nicht in einem mit Wasser gefüllten Gefässe liegen kann. Das Kühlwasser muss also über den Boden abfliessen. Ich wundere mich, in Werken über pharmaceutische Chemie solche mangelhafte, in der Construction verfehlte Apparate durch Zeichnungen erläutert und empfohlen zu sehen. Das Kühlgefäss soll wenig cubischen Inhalt und viel Wände haben. Der leere Inhalt desselben bedingt immer einen Verlust an nicht condensirtem Dampfe beim Oeffnen desselben. Diese beiden Bedingungen leistet nur die Form der Röhre. Zur Rohdestillation des Aethers kann man sich aller Arten von Röhren bedienen. Glasröhren müssen ziemlich lang sein, da sie die Wärme langsamer leiten als metallene. Sie wird nach Art des vielfach abgebildeten Göttling'schen Kühlers durch ein Blechrohr geleitet und durch einen ununterbrochenen Strahl kalten Wassers, der der abfliessenden Flüssigkeit entgegensteigt, kalt gehalten.

Fig. 17.



Aetherdestillation.

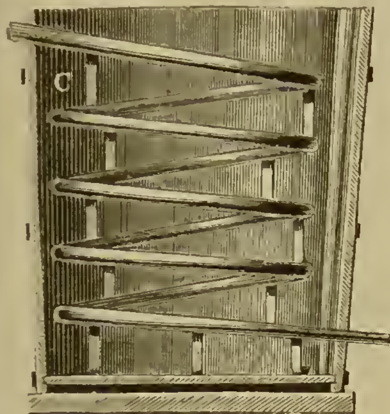
Eine bleierne oder zinnerne Röhre, von $^3/_4$ bis 1 Zoll äusserem Durchmesser und in mehreren Ringen in ein Halbohmfass als Schlange eingesetzt, giebt zu diesem Zwecke einen sehr wohlfeilen und vollständigen Kühlapparat. Behufs der Rectification müsste diese Kühlröhre aus Zinn bestehen. An das Ende, wo sie aus dem Fasse heraustritt, lässt man eine kleine Blechscheibe mit vorher geschlagenen Nagellöchern am Rande herum anlöthen, füllt nun die Stelle zwischen dem Fasse und dieser Scheibe mit einem festen Glaserkitte aus Kreide und Leinöl aus und nagelt darauf die Scheibe mit kleinen Nägeln an das Fass fest. Es entsteht dadurch ein vollkommen wasserdichter Schluss.

Die einzelnen Ringe, deren fünf vorhanden sein können, hält man mit zwischengeschobenen Holzpflöcken, oder angelötheten Blechstreifen, wie in

Fig. 18, auseinander. Eine solche Kühlschlange genügt bei entsprechendem Wechsel des warmen Wassers für die grösste Destillation, die in einem pharmaceutischen Laboratorium vorkommen kann.

Nachdem alles so zugerichtet ist, zünde man das Feuer unter der Sandcapelle mit dem frühesten Morgen an. Sehr wesentlich ist ein vorsichtiges langsames Anwärmen. Wegen der Langsamkeit, womit ein Sandbad die Wärme durchlässt, treten die Erscheinungen eines zu starken Feuers erst spät nach demselben ein. Man kann deshalb leicht von der Trägheit, womit die Operation in Gang kommen will, verleitet werden, das Feuer zu stark zu geben. Tritt endlich die Wirkung des Feuers zu stark ein, so lässt sie sich eben so wenig durch plötzliches Herausziehen desselben augenblicklich einhalten, sondern sie dauert noch eine geraume Zeit fort. Das beste Aethergemenge lässt sich durch eine zu rasche Erhitzung verderben, indem durch die Aetherdampfbildung nur eine gewisse Menge Wärme entfernt wird, während der Ueberschuss zu Erhitzung der Flüssigkeit dient. Es unterscheidet sich wesentlich von dem Kochen einer unzersetzt destillirenden Flüssigkeit, wie Wasser, fertiger Aether und Weingeist, wo eine vermehrte Zufuhr von Wärme nur eine vermehrte Verdampfung ohne Erhöhung des Siedepunktes bewirkt. Beim Aethergemenge entsteht der Aether erst in höherer Temperatur und nimmt eine gewisse Menge Wärme als Dampf hinweg. Tritt noch mehr Wärme ein, so erhöht sich die Temperatur des Gemenges, die Affinitäten verändern sich, und die Operation nimmt einen anderen Gang an. Die oxydirende Kraft der Schwefelsäure, oder, wenn man lieber will, die reducirende der wasserstoffhaltigen Körper wird gesteigert, schweflige Säure reichlich gebildet, und die Masse wird zähe, braun, und wegen verminderter Beweglichkeit werden die einzelnen an den Boden gelangenden Schichten überhitzt und verkohlt, und ein unerträglich nach schwefliger Säure, Weinöl riechendes Product wird in geringer Menge erhalten. Aus diesem Grunde muss man die Einleitung der Destillation mit der grössten Sorgfalt überwachen und keinen Augenblick durch zu heftiges Feuer die bezeichnete Gefahr hervorrufen. Es ist weit besser, im Anfange eine halbe Stunde Zeit, als später das ganze Product der Arbeit zu verlieren. Sobald das Kochen angefangen hat und das übergehende Destillat stark nach Aether riecht, öffne man anfangs schwach den Hahn des Weingeistbehälters und lasse langsam zufliessen, regulire diesen Zufluss allmälig so, dass bei einem gleichmässigen Feuer und lebhaftem Aufwallen aus der Mitte das Niveau der Flüssigkeit constant gehalten werde. Bei gutem Gange gehen Aether und Wasser sehr bald getrennt über. In einer gläsernen Kühlröhre sieht man deutlich, wie sich das Wasser zuerst und eine Strecke dahinter der Aether verdichtet und beide nun getrennt, wie Wasser über eine ölige Fläche, herabfliessen.

Fig. 18.



Bleierne Kühlschlange für Aether.

Sehr bald aber hört dies schöne Verhältniss auf, und es geht wieder so viel Weingeist mit über, dass Aether und Wasser dadurch vereinigt werden. Von nun an ändert sich in der äusseren Erscheinung wenig mehr im Verlaufe der Operation, dagegen wird das Destillat immer geringhaltiger an Aether, so dass man endlich genöthigt ist, dieselbe ganz zu unterbrechen. Da aber die Schwefelsäure noch vielen Weingeist enthält, zum Theil gebunden als Aether-

schwefelsäure, so ist es vortheilhaft, gegen Ende statt des Weingeistes die Hälfte von der Schwefelsäure warmes Wasser nachfliessen zu lassen, und die Destillation, bei gewechseltem Vorleggefässe, so lange fortzusetzen, bis das Destillat nicht mehr brennbar ist. Man erhält auf diese Weise einen stark nach Weinöl riechenden verdünnten Weingeist, den man nach bekannten Methoden rectificiren und stärker machen kann. Man fügt ihn zu diesem Zwecke dem Weingeist bei, welchen man bei der Rectification des rohen Aethers ebenfalls als unangenehmes Nebenproduct erhält.

Uebrigens findet man bei Anwendung des obigen Verhältnisses von 5 Weingeist zu 9 Schwefelsäure, dass die Destillation schon mit Entwicklung schwefliger Säure anhebt. Wenn man nicht bald reichlich Weingeist nachfliessen lässt, so wird das Gemenge bald schwarz und zur ferneren Destillation ungeeignet. Es ist deshalb auch das Verhältniss von 6 Weingeist und 9 Schwefelsäure empfohlen worden, wobei die Arbeit erfolgreicher und leichter vor sich ging. Aber auch hier tritt sogleich schweflige Säure auf. Da durch die Bildung von schwefliger Säure und Weinöl die Menge der Schwefelsäure absolut vermindert wird, so ist einleuchtend, dass gegen Ende die Aetherbildung zurücktreten müsse. Um das Verhältniss der sich vermindernden Schwefelsäure einigermaassen wieder herzustellen, habe ich mit Erfolg das Aethergemenge von Anfang zu 4 Schwefelsäure auf 3 Weingeist (also von 9 zu $6^3/_4$) genommen und einen Weingeist mit $^1/_{12}$ Zusatz von Schwefelsäure nachlaufen gelassen. Aether und Wasser gingen dabei lange getrennt über, und die erhaltenen Resultate liessen der Beschaffenheit und Menge nach nichts zu wünschen übrig.

Der rohe Aether muss unter allen Umständen rectificirt werden, weil er immer schweflige Säure, Weinöl, Weingeist und Wasser enthält. Bei der Rectification wird ein sehr verschiedenes Verfahren angegeben. Um die schweflige Säure zu entfernen, bedient man sich des Zusatzes von Alkalien und oxydirenden Stoffen, wie Braunstein, Bleihyperoxyd, doppelt chromsaures Kali.

Auch wird empfohlen, den rohen Aether unter öfterem Umschütteln in nicht ganz gefüllten Gefässen einige Tage stehen zu lassen, damit die schweflige Säure allmälig in Schwefelsäure übergehe und sich nun um so leichter von Basen binden lasse. Ein kleiner Zusatz von Aetzkali nimmt diese Säure ganz auf. Um den Weingeist zu entfernen, bedient man sich meistens eines Zusatzes von Wasser und öfteren Schüttelns. Das Wasser nimmt vermöge grösserer Verwandtschaft zum Weingeist diesen vorzugsweise auf, allein in dem verdünnten, dadurch entstehenden Weingeiste löst sich eine nicht unbedeutende Menge Aether. Die Waschwasser müssen deshalb jedenfalls auch einer Rectification unterworfen werden, wobei man einen Theil des Weingeistes in einem sehr verdünnten Zustande zurück erhält. Allein diese vermehrten Operationen, das öftere Eingiessen und Umgiessen kostet jedesmal einen Verlust an Aether, und man muss darauf sinnen, denselben zu vermeiden oder wenigstens zu vermindern. Am besten wäscht man den Weingeist, wie S. 88 bei *Aether aceticus* genauer beschrieben wird, mit kleinen Mengen wiederholt zugesetzten Wassers aus, und rectificirt über Chlorcalcium und etwas gröbliches Holzkohlenpulver.

Die Rectification des Aethers geschieht am besten aus langhalsigen Kolben. Bei diesem sehr flüchtigen Körper ist die Höhe des Gefässes kein Hinderniss zu dessen Uebergang, im Gegentheil ist sie ein einfaches Mittel, die weniger flüchtigen Substanzen durch vorläufige Abkühlung wieder in das Destillationsgefäss zurückzuleiten. Man bringt den Kolben in ein Wasserbad, indem man ihn auf Stroh oder auf ein Drahtgeflecht in einem passenden Ge-

fässe setzt. Die Abkühlung muss bei der Rectification viel vollständiger sein, als bei der Rohdestillation, weil nur der flüchtige Körper übergeht, und dieser bei sehr niedriger Temperatur äusserst reichlich. Bei zu starkem Feuer können die Aetherdämpfe durch mehrere Fuss lange Kühlröhren durchstreichen und entweichen. Es ist deshalb auch hier die Regulirung des Feuers mit der grössten Sorgfalt zu überwachen, da Unglücksfälle bei der weit grösseren Menge des schon fertigen Aethers ungleich bedeutender werden können. Sobald der rohe Aether in dem Kolben anfängt zu kochen, öffne man die Feuerthür, um das Feuer etwas zu mässigen, und warte nun das in Gangkommen der Destillation eine Zeit lang ab. Das Anfangen der Destillation muss aus dem Grunde so vorsichtig eingeleitet werden, weil hierbei die permanenten verschluckten Gasarten sich losreissen und, durch die Aetherdämpfe vergrössert, entweichen. Sobald dieser Moment vorüber ist, kann ein ferneres Austreten von Aetherdämpfen nur durch ganz unvorsichtiges Heizen veranlasst werden. Man stelle sich deshalb eine Mensur mit kaltem Wasser zur Hand, um durch Eingiessen desselben in das Wasserbad augenblicklich das Aufwallen mässigen zu können. Holzkohlenfeuer ist vorzugsweise zu empfehlen, da es eine gleichmässige Hitze giebt und in kleinem Maassstabe sich erhalten lässt. Holzfeuer giebt zu viel lodernde und flackernde Hitze, Steinkohlenfeuer würde in dieser Beschränkung der Intensität gar nicht brennen. Man fange den übergegangenen Aether in kleinen, tarirten, schon vorher mit Stopfen versehenen Flaschen auf. Sobald eine Flasche voll ist, versehe man sie mit einer fortlaufenden Nummer und entferne sie aus dem Laboratorium, oder stelle sie in mit kaltem Wasser gefüllte Zuber, um einer möglichen Gefahr möglichst zu begegnen.

Das Feuer muss nun gegen Ende der Operation verstärkt werden, bis zuletzt das Wasser im Wasserbade kocht und endlich die Destillation ganz stille steht, oder wenigstens aus einem Sieden in ein blosses Verdampfen übergeht.

Eine sehr bequeme Vorrichtung zur Rectification des Aethers ist in Fig. 19 abgebildet. Sie zeigt die Retorte, wie sie auf dem Aufsatz des Apparates sitzt und durch eine Glasröhre mit der grossen Kühlröhre der Kühltonne in Verbindung steht. Man kann beim stärksten Feuer im Apparatofen die schwächste Destillation leiten, indem die angebrachten Hähne (s. meine pharm. Technik 2. Aufl. S. 75 Fig. 48) eine solche Regulirung erlauben.

Fig. 19.



Rectification des Aethers auf dem Apparat.

Man untersucht das specif. Gewicht der Destillate einzeln bei der von der Pharmacopoe vorgeschriebenen Temperatur. Der Gebrauch von Senkspindeln ist dabei mit vielem Verluste verbunden, und man bedient sich lieber kleiner Gläschen, die, bis an einen bestimmten Strich am Halse, eine bestimmte Menge destillirtes Wasser derselben Temperatur (14⁰ R.) halten, oder der von mir angegebenen Wage.

Die Pharmaeopoe fordert das specif. Gewicht von 0,728 oder um 3 Einheiten der dritten Decimale höher als die vorige Pharmaeopoe. Diese Nachsicht ist dankend anzuerkennen, da der Aether doch niemals rein angewendet werden kann und die Erzwingung der äussersten specif. Gewichte eine beständige Quelle von Unannehmlichkeiten zwischen Apotheken und den Revisoren abgab.

Der Aether, Schwefeläther, *Aether sulphuricus*, ist eine farblose, dünnflüssige, leicht verdampfbare, vollkommen flüchtige Flüssigkeit von eigenthümlich geistigem und bitterem Geschmacke und Geruche, ohne alle Wirkung auf Pflanzenfarben, und Nichtleiter der Elektricität.

Sein specif. Gewicht bei seinem Siedepunkte verglichen mit destillirtem Wasser bei seiner grössten Dichtigkeit (+ 3,2° R.) ist 0,69839; bei + 19,2° R. 0,711, bei + 16° R. (20° C.) 0,7154. Sein Siedepunkt bei mittlerem Barometerstande von 28 Zoll 1 Linie Pariser + 28,4° R. (35,5° C.).

Er ist im höchsten Grade leicht entzündlich und brennt mit leuchtender, bei geringem Luftzutritte russender Flamme. Sein Dampf, mit atmosphärischer Luft oder Sauerstoff gemengt, verursacht entzündet die heftigsten Explosionen. Man hat sich davor fast noch mehr zu hüten, als vor der Entzündung des Aethers. Wird Aether im Laboratorium verschüttet, etwa durch Zerbrechen einer Flasche, so kann der mit der Luft gemengte Dampf sich in jedem Herde rückwärts entzünden und eine Explosion oder Feuersbrunst veranlassen. Man muss deshalb immer damit sehr vorsichtig umgehen, niemals Abends bei Lichte einfassen, oder, wenn dies nicht vermieden werden kann, die Operation im Freien thun, und das Licht in einige Entfernung stellen, auch immer einen mit Wasser gefüllten Eimer zur Hand stehen haben. Man bewahre den Aether auch nicht in grossen, sondern in mehreren kleinen etwa nur zwei Pfund haltenden Flaschen. Champagnerflaschen eignen sich wegen ihrer Stärke und der guten Form des Halses sehr gut. Korkstopfen schliessen meistens besser als Glasstopfen. Die gefüllten Flaschen setze man in einen Kasten mit Abtheilungen, so dass jede allein steht, der Kasten ist noch einmal mit einem Deckel bedeckt. Hat man im Keller eingeschrotene Vertiefungen, so versehe man diese mit einer eisernen Thür und bewahre darin den Aether.

Die Prüfung des Aethers kann folgende Punkte betreffen:

Das specif. Gewicht bestimme man nur bei der richtigen Temperatur, denn da der Aether sich durch Wärme stark ausdehnt, so macht ein kleiner Unterschied in der Temperatur schon viel im specif. Gewichte aus. Senkspindeln sind nicht gut anzuwenden, sondern weit besser kleine mit Glasstöpseln versehene Gläschen.

Der Aether muss vollkommen neutral sein. Er nimmt leicht eine saure Reaction an, und ist in halbgefüllten Gefässen bei weitem nicht so unveränderlich als starker Weingeist. Der so verdorbene Aether muss zur Rectification zur Seite gestellt werden. Ueberhaupt kann man in demselben Raume des Kellers einen Krug halten, um allenfallsige Abfälle ätherischer Reste bis zum Winter aufzubewahren. Man erhält solche bei der Bereitung der ätherischen Extracte, der Gerbsäure, halbentleerten Flaschen und bei ähnlichen Vorkommnissen.

Man bezeichnet diesen Krug mit *Aether impurus*.

Der Aether muss vollkommen flüchtig sein. Die Probe darauf macht man leicht, wenn man etwas Aether auf einer Glasscheibe verdunsten lässt. Enthält der Aether Weinöl, so riecht die Stelle nach dem Verdunsten stark danach, ebenso nach dem Verdunsten in der Hand.

Der Aether soll keinen Weingeist enthalten. Bei dem angegebenen specif. Gewichte kann er nicht viel Weingeist enthalten. Gewöhnlich wird angegeben,

dass das Wasser $^1/_{10}$ Aether auflöse, oder, was dasselbe ist, dass 1 Theil Aether in 10 Theilen Wasser löslich sei. Dies ist nach meinen Versuchen nicht richtig. Wenn man Aether von 0,7244 specif. Gewichte mit einem gleichen Volum Wasser schüttelt, so giebt er 10 bis 11 Proc. von seinem Volum an das Wasser ab. Man hat daraus geschlossen, dass er in der zehnfachen Menge Wasser löslich sei. Man hat aber nicht bedacht, dass ein Theil Wasser an den Aether und ein Theil Aether an das Wasser übertritt, und dass, wenn anfangs reiner Aether sich im Wasser löst, gegen Ende wasserhaltiger Aether gelöst werden muss, und umgekehrt, dass sich ätherhaltiges Wasser in reinem Wasser löst. Ein ähnliches Verhältniss werden wir bei dem Essigäther bemerken uud genauer untersuchen. Will man die Löslichkeit des Aethers iu Wasser prüfen, so muss man reinen Aether in eine gewogene Menge Wasser eintröpfeln und umschütteln, bis kein Aether mehr gelöst wird, einen Ueberschuss aber vermeiden. Solche Versuche zeigten mir, dass der Aether viel unlöslicher in Wasser ist, und in zwei Versuchen waren 18,8 und 19,7 Theile Wasser zur Lösung nöthig. Da Wasser mehr Aether löst als umgekehrt, so muss beim Schütteln von Wasser mit Aether das Volum des Wassers zunehmen, und jenes des Aethers abnehmeu. Der nicht gelöste Aether schwimmt mit scharfer Begränzuugsfläche auf dem Wasser.

Man prüft dies Verhältniss in dem sogenannten Schüttelgläschen. In einem cylindrischen Glasröhrchen sind erst 10 CC. Wasser mit einer Pipette eingelassen und die Oberfläche markirt, dann nochmals 10 CC. Wasser und die zweite Oberfläche ebenfalls markirt. Die obere Entfernung theilt man in 100 gleiche Theile, welche dann Procente des Volums einer Abtheilung sind. In der Zeichnung sind nur Zehntel angedeutet. Bei der Prüfung füllt man den unteren Theil der Röhre bis an den Nullstrich mit destillirtem Wasser, dann den oberen bis an den Zehnerstrich (resp. 100) mit Aether, setzt eiuen dicht schliessenden Kork auf, schüttelt kräftig um und stellt zur Scheidung ruhig hin. An der Berühruugslinie von Aether und Wasser liest man die Procente des vom Wasser aufgenommenen Aethers ohne Weiteres ab. Es ist dies eine praktische Probe, die genau in derselben Form ausgeführt werden muss, wenn die Resultate vergleichbar sein solleu. Bei Anwendung von 2 oder 3 Volum Wasser gegen 1 Volum Aether bekommt man ganz andere Zahlen. Bei gutem Aether ist der Verlust an ein gleiches Volum Wasser 10 Proc. Aus einem Gemenge von 1 Aether und 3 Weingeist wird noch etwas Aether abgeschieden, bei 4 Weingeist aber gar nicht mehr.

Fig. 20.



Schüttelgläschen zur Aetherprobe.

Enthält der Aether schweflige Säure, so wird diese schon im Allgemeinen bei der Reaction mit Lackmuspapier als Säure erkanut worden sein, um so mehr, als dann auch immer etwas Schwefelsäure vorhanden ist, die sich noch deutlicher durch ihre Reaction als Säure, und mit Barytsalzen in dem damit geschüttelten Wässer zu erkennen geben wird.

Selbst gut rectificirter Aether, der frisch nicht die geringste Spur irgend einer schwefelhaltigen Verbindung zeigte, giebt, längere Zeit in nicht ganz vollen und weniger gut verstopften Flaschen aufbewahrt, eine schwache Trübung mit Barytsalzen. Wahrscheinlich rührt diese Reaction von der Zersetzung einer kleinen Menge mit übergegangenen ätherschwefelsauren Aetheröls (Weinöls) her. Sie ist in praktischer Beziehung von keiner Bedeutung und hindert nicht die Anwendung des Aethers. Nur wenn der Niederschlag von schwefel-

saurem Baryt augenblicklich beim Zusatze des Barytsalzes entstände und sich absetzte, müsste man den Aether einer Rectification unterwerfen.

Wir haben nun noch auf die Theorie der Aetherbildung überzugehen, was allerdings ein etwas sehr verwickeltes Capitel ist, wegen der vielen Vorurtheile, welche sich über gewisse Thatsachen festgesetzt haben. Es ist auch ein ganzes Gebäude von Irrthümern darauf gegründet worden und dasselbe stimmt unter sich sehr gut, sobald man die Grundlagen desselben als fest annimmt; allein diese Grundlagen sind ganz entschieden falsch.

Bei der Darstellung physischer und chemischer Wahrheiten ist im Ganzen der richtige Weg, mit der wahren Theorie zu beginnen und die geschichtliche Darstellung nachfolgen zu lassen. Bei der Aethertheorie sind wir nicht in der Lage, eine bestimmte Theorie als die richtige zu bezeichnen, und wir müssen deshalb, von dem obigen Grundsatze abweichend, den historischen Weg einschlagen.

Die Elementaranalyse, welche von jeder theoretischen Ansicht frei ist, hat nachgewiesen, dass der wasserleere Weingeist nach der Formel $C_4 H_6 O_2$ zusammengesetzt ist, und also das Atomgewicht 46 hat. In gleicher Art hat sie für den Aether die Formel $C_4 H_5 O$ mit der Zahl 37 festgestellt. Ueber diese Thatsache ist unter den Chemikern kein Zweifel. Vergleicht man beide Formeln, so findet man, dass der Weingeist, wenn man ihm 1 Atom Wasser abzieht, die Formel des Aethers giebt. Wenn man das Gewicht eines Volums Luft bei 0° R. und 28 Zoll Barometerstand = 1 setzt, so zeigen directe experimentale Bestimmungen, dass unter gleichen Umständen das absolute Gewicht eines Volums Weingeistdampf 1,601, das eines Volums Aetherdampf 2,586, das eines Volums Wasserdampf 0,6201 ist. Auch diese Thatsachen werden nicht angefochten. Addirt man 1 Volum Aetherdampf = 2,586 zu 1 Volum Wasserdampf = 0,6201, so erhält man 3,2061 oder das doppelte Gewicht eines Volums Weingeistdampf. Man schloss daraus, dass der Weingeistdampf aus gleichen Volumen Aether- und Wasserdampf bestehe, die sich ohne Verdichtung vereinigt haben.

Obige Thatsachen sind von Gay-Lussac ermittelt worden, und die daraus gezogene Schlussfolgerung gab dem Geiste ein einfaches, leicht fassliches Bild von dem Zusammenhange der chemischen Mischung dieser drei Stoffe. Nahm man dazu die bekannte grosse Affinität der Schwefelsäure zum Wasser, so schien nichts einleuchtender, als dass die Bildung des Aethers aus Weingeist auf einer blossen Entziehung von Wasser beruhe, und es wurde diese Ansicht bestimmt von Fourcroy und Vauquelin ausgesprochen. Gay-Lussac selbst wollte aber damit nicht andeuten, dass das Wasser schon als fertig gebildet in dem Weingeiste anzunehmen sei, im Gegentheile scheint das Nichtaussprechen einer solchen Ansicht, die so nahe lag, zu beweisen, dass er sie nicht theilte.

Gegen diese Wirkung der Schwefelsäure liessen sich, wenn auch das wahre Sachverhältniss nicht genauer ermittelt wäre, bedeutende Gründe anführen. Die Aetherbildung findet bekanntlich nur bei hoher Temperatur Statt. Dagegen nimmt die Affinität der Schwefelsäure zum Wasser bei hoher Temperatur ab, indem letzteres durch Kochen von derselben abgeschieden werden kann.

Wenn eine starke Schwefelsäure so weit erhitzt ist, dass sie Wasserdämpfe ausstösst, so müssen wir doch annehmen, dass die Tension des Wasserdampfes die Affinität der Schwefelsäure zu demselben überwiegt. Wie sollte sich nun in demselben Augenblicke Wasser aus den Bestandtheilen anderer Körper bilden können, wo die Schwefelsäure nicht im Stande ist, das vorhandene fertig gebildete bei sich zu halten? Wollte man auch einwenden, dass das

noch zu bildende Wasser keine Tension des Dampfes habe und sie erst annehme, sobald es einmal gebildet sei, so ist immer noch nicht einzusehen, wie die Affinität zu dem sich noch bilden sollenden Körper mit der Temperatur zunehmen, zu dem bereits gebildeten mit der Temperatur abnehmen solle. Ganz dasselbe findet mit der Erklärung der Schwärzung organischer Körper durch Schwefelsäure Statt. Auch diese tritt mit hoher Temperatur am stärksten ein, selbst wenn die Wasserdämpfe in voller Destillation begriffen sind.

Die von Gay-Lussac ermittelten Thatsachen wurden von Dumas und Boullay in einer sehr wichtigen Arbeit, die gleichsam das Vorbild und Muster der neueren umfassenden und gründlichen Untersuchungsweise wurde*), zu einem Systeme vereinigt und einem wesenlosen Bilde Gestalt und Form gegeben. Was Gay-Lussac nur als eine Anschauungsweise aufstellte, wurde von diesen als der innere Zusammenhang der Sache angesprochen. Sie zogen in Erwägung, dass die Zusammensetzung des Aethers (C_4H_5O) gleich sei der des ölbildenden Gases und 1 Atom Wasser ($C_4H_4 + HO$), und dass wirklich, wenn man noch mehr Schwefelsäure zum Aethergemenge hinzufüge oder die Temperatur erhöhe, das ölbildende Gas als Endproduct der Zersetzung auftrete. Sie betrachteten demnach das ölbildende Gas, Aetherin, als Grundlage des Aethers, welches mit 1 Atom Wasser das erste Hydrat, den Aether, mit 2 Atomen Wasser das zweite Hydrat, den Weingeist, bilde. Man sieht, dass auch diese Betrachtungsweise nichts weiter als ein Bild ist, nur weiter ausgedehnt, als jenes von Gay-Lussac und mit einer anderen Bedeutung aufgestellte. Hält man ferner fest, dass Dumas und Boullay aus der Aehnlichkeit der Verdichtungsverhältnisse des ölbildenden Gases mit dem Ammoniak ersterem eine ähnliche Rolle, wie dem Ammoniak, anweisen, so haben wir Thatsachen genug, das Grundlose dieser Anschauungsweise zu beurtheilen. Erstlich entbehrt das ölbildende Gas jede andere Aehnlichkeit mit dem Ammoniakgas, als den Gaszustand. Zum andern ist keine Spur eines Beweises vorhanden, dass der Aether, das sogenannte erste Hydrat des Aetherins, Wasser enthalte, und für das zweite Hydrat, den Weingeist, sind die Beweise sehr schwach. Wenn Schwefelsäure durch Zersetzung Wasser aus dem Aether und Weingeist bildet, so können wir dieses Wasser ebenso wenig als vorher fertig gebildet ansehen, als wir in der Kleesäure Kohlenoxyd und Kohlensäure, in dem Holze die Essigsäure praeexistirend annehmen können. Lassen wir unserer Phantasie diesen Spielraum, dass wir die aus Zersetzung hervorgehenden Stoffe oder die durch Spaltung der Formel möglicher Weise construirbaren Substanzen als Bestandtheile der ursprünglichen Körper ansehen, so wird die organische Chemie zu einem leeren Spiele mit Formeln, was jeder Begründung entbehrt. Ferner, wenn man durch Erhitzen von Weingeist mit einem Ueberschuss von Schwefelsäure ölbildendes Gas erzeugt, so ist es ein Product der Zersetzung, und es entwickelt sich gleichzeitig schweflige Säure und viele Kohle scheidet sich ab, ein Beweis, dass sich Weingeist und Schwefelsäure bei dieser Operation gänzlich zersetzen. Auch lässt sich das specifische Gewicht des Aethergases aus jedem anderen Kohlenwasserstoffgase von derselben Zusammensetzung, aber verschiedener Dichte, ebenso leicht construiren, indem man an den Volumen- und Verdichtungsverhältnissen, die nicht durch Experimente ermittelt werden können, diejenigen Veränderungen anbringt, welche das neue Gas erfordert. Es ist demnach kein Grund vorhanden, das ölbildende Gas als solches in dem Aether und seinen Ver-

*) Poggend. Annal. d. Phys. u. Chem. Bd. XII, S. 93.

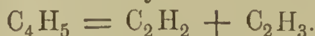
bindungen anzunehmen. Mit nicht mehr Gründen lässt sich die Aethyltheorie unterstützen.

Nach dem Vorgange von Berzelius hat man allgemein die Ansicht angenommen, dass in dem Aether ein Radical C_4H_5, welches man Aethyl nannte, enthalten sei, und dass dieses Radical mit 1 Atom Sauerstoff den Aether C_4H_5O, und mit noch den Bestandtheilen von 1 Atom Wasser den Alkohol $C_4H_6O_2$ bilde, ja sogar Viele haben den Alkohol geradezu als das Hydrat des Aethers angesehen. Die Bemühungen, das Aethyl zu isoliren, waren lange erfolglos, und sind auch Frankland*) erst in einer Weise gelungen, die jedem Zweifel an der jetzt allgemein üblichen Ansicht Raum geben. Er stellte zunächst diejenige Verbindung dar, worin der Sauerstoff des Aethers durch Jod ersetzt ist, und dies hat keine Schwierigkeit zu begreifen, da Sauerstoff überall durch Chlor, Jod, Brom, Cyan vertreten werden kann. Diesen Körper, den man nach der üblichen Ansicht Jodäthyl nennt, schloss er mit metallischem Zink in eine Glasröhre ein und erhitzte diese in einem Oelbade über 150° C. Nach der Formel



$$C_4H_5J + Zn = C_4H_5 + ZnJ$$

entstand aus Jodäthyl und Zink Aethyl und Zinkjodid, und zugleich zerlegt sich etwas Aethyl in Elayl und Methyl



$$C_4H_5 = C_2H_2 + C_2H_3.$$

Der neue Körper C_4H_5 ist bei der gewöhnlichen Temperatur gasförmig und verhält sich nach der hohen Temperatur seiner Entstehung wie ein unorganischer Körper, wie ein Gas, welches durch trockene Destillation erhalten wurde. Er ist nicht die Grundlage und der Ausgang in der Weingeistreihe, sondern er ist das Ende der Zerstörung der Weingeistreihe. Man kann aus ihm nicht Aether oder Weingeist bilden. Der Reihe nach werden die Körper mit der Sauerstoffberaubung immer flüchtiger, Zucker, Weingeist, Aether, Aethyl, und es ist nicht denkbar, dass die Natur mit dem flüchtigsten, Aethyl, angefangen habe, um den wenigst flüchtigen, Zucker, aufzubauen. Je nachdem man operirte, erhielt man C_4H_5 oder C_4H_4, und es ist kein Grund vorhanden, das Aethyl in irgend einem Sinne mehr für das Radical des Weingeistes zu halten, als das ölbildende Gas, was durch eine ganz gleiche Operation gewonnen wird.

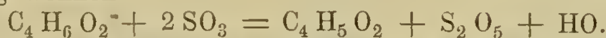
Indem man nun vom Aethyl aufbauend den Aether, das Aethyloxyd, construirte, hat man diesem die Eigenschaften eines Oxydes zugeschrieben, den es nicht im geringsten besitzt. Der Aether sättigt keine Säuren, und in dem Jod- oder Chloräthyl ist Jod und Chlor ganz anders enthalten, wie im Jodkalium oder Chlorkalium, denn erstere geben mit Silberlösung keinen Niederschlag von Jod- oder Chlorsilber, wohl aber letztere. Diese Thatsache allein ist hinreichend, die Meinung von der metallähnlichen Natur des Aethyls zu vernichten. So giebt auch Chlor im chlorsauren Kali mit Silbersalzen keinen Niederschlag, weil es nicht mit einem basischen Metall, sondern mit Sauerstoff in Verbindung ist. Ebenso verschieden ist der Schwefel im Schwefelnatrium und im schwefelsauren Natron enthalten; das erste giebt mit Bleisalzen einen schwarzen, das letzte einen weissen Niederschlag. Diese Gründe sind nicht widerlegt, und dennoch fährt man immer fort, den Aether als ein Oxyd und seine Verbindungen mit Säuren, wie man sie nennt, als Salze zu betrachten.

Wenn man Alkohol mit concentrirter Schwefelsäure im grossen Ueberschuss zusammenbringt, so geht ein Theil der Schwefelsäure in eine Verbin-

---

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. LXXI, S. 171 u. folgde.

dung über, in der sie ihre gewöhnlichen Eigenschaften, Fällbarkeit durch Baryt- und Bleisalze, bestimmte Krystallform und Eigenschaften der bekannten Salze, verloren hat. Sie ist in dieser Verbindung mit einem organischen Körper vereinigt, der ihr in eine Reihe von Salzen folgt, die von schwefelsauren absolut verschieden sind. Diese eigenthümliche gepaarte Säure hat zuerst Dabit entdeckt. Dumas und Boullay sehen sie als aus ölbildendem Gase $C_2 H_4$ und Unterschwefelsäure bestehend an. Bald aber kam Serullas*) und wollte beweisen, dass sie aus Aether und gemeiner Schwefelsäure bestehe, und diese Ansicht wollte Marchand**) durch eine Analyse bestätigen. Allein diese Analyse beweist nichts; denn dies kann man nicht durch Analyse, sondern nur durch Reactionen beweisen. Denke man sich nur 1 Atom Sauerstoff von den 2 Atomen Schwefelsäure weggenommen und mit dem organischen Körper in Verbindung, so sind die Stoffe ganz genau dieselben und in derselben Menge, und dennoch ist keine Schwefelsäure vorhanden. Dies kann nur durch ihr Verhalten zu Barytsalzen und Aehnliches entschieden werden. Es kann nicht schwefelsaure Salze geben, welche mit Baryt Schwerspath bilden, und andere, die es nicht thun. Entweder ist das eine oder das andere nicht wahr. Es ist absurd, beides zugleich anzunehmen. Es giebt aber noch eine grosse Menge Verbindungen, welche dasselbe Verhalten zeigen, und alle entstehen unter Einwirkung einer überschüssigen Menge Schwefelsäure auf irgend eine organische Substanz; die freie Schwefelsäure wird dann mit Baryt oder Kalk weggenommen und die räthselhafte schwefelsaure Verbindung soll dann gelöst bleiben. So haben wir Essigschwefelsäure, Benzoeschwefelsäure, Zimmtschwefelsäure, Bernsteinschwefelsäure, Glycerinschwefelsäure und noch viele andere, die sämmtlich keine Schwefelsäure enthalten, sondern $S_2 O_5$ oder Unterschwefelsäure in Verbindung mit dem organischen Körper, weniger 1 Atom Wasserstoff. Die Ursache der Ausnahmestellung dieser Verbindungen liegt also unzweifelhaft in der Art ihrer Entstehung und in dem Umstande, dass sie keine Schwefelsäure mehr enthalten. Wenn demnach überschüssige Schwefelsäure auf Alkohol wirkt, so wird Wasser gebildet und der Wasserstoff von dem organischen Körper, der Sauerstoff von 2 Atomen Schwefelsäure gewonnen



$$C_4 H_6 O_2 + 2 SO_3 = C_4 H_5 O_2 + S_2 O_5 + HO.$$

Dass wirklich Unterschwefelsäure vorhanden sei, geht daraus hervor, dass diese Säure eben so viel Basis als die Unterschwefelsäure sättigt, nämlich 1 Atom, und dass der nicht darstellbare organische Bestandtheil weder basische noch saure Eigenschaften besitzt, sowie er denn auch aus Stoffen von ganz verschiedener Natur, nämlich aus Säuren (Bernsteinsäure, Essigsäure etc.) und aus neutralen Stoffen (Weingeist, Glycerin, Holzfaser) entsteht, und auch daraus, dass diese sauren Körper mit keiner Basis unlösliche Verbindungen, genau wie die Unterschwefelsäure, erzeugen. Wird dieser Körper, den die letzte Formel bezeichnet, stärker erhitzt, so reisst sich die Verbindung $C_4 H_5 O$, nämlich Aether, los, und das eine Atom Sauerstoff tritt an die Unterschwefelsäure, welche in demselben Augenblicke die Reaction und Sättigungscapacität von 2 Atomen Schwefelsäure zeigt. Da die wasserbindende Kraft der überschüssigen Schwefelsäure in allen Fällen diese Zersetzungen bewirkt, und da die Analyse zeigt, dass dem organischen Körper nur 1 Atom Wasserstoff fehlt, so folgt nothwendig daraus, dass den 2 Atomen Schwefelsäure nur 1 Atom Sauerstoff fehlen kann, dass also die Verbindung $S_2 O_5$ vorhanden sein muss, sowie man

*) Poggend. Annal. Bd. XV, S. 20.
**) Ebendas. Bd. XXXII, S. 454.

sie auch in der Naphthalinunterschwefelsäure *) ohne besonderen Grund annimmt, obgleich diese Säure sich in jeder Beziehung wie die Weingeistunterschwefelsäure verhält. Dass überhaupt nur die Wärme und nicht die Destillation die Aetherbildung bedingt, geht aus dem Versuche von Graham **) hervor, welcher Weingeist und Schwefelsäure in eine Glasröhre einschloss und sie dann erwärmte. Der Aether schied sich als besondere Schicht in der Glasröhre ab; in allen Fällen aber musste das Gemenge einer höheren Temperatur ausgesetzt gewesen sein, und es ist sehr wahrscheinlich, dass sich Wärme im Augenblick der Entstehung mit den Bestandtheilen des Aethers als eine physikalische Eigenschaft der Molecüle, niederer Siedepunkt oder hohe Spannung, verbindet.

Auf den Einwurf, dass die gepaarten sogenannten schwefelsauren Verbindungen keine Schwefelsäure enthalten, weil sie mit Barytsalzen keinen Niederschlag geben, ist noch gar kein Versuch gemacht worden, eine Erklärung zu geben, sondern in den neuesten Werken, wie in denen von Kolbe, Strecker und anderen, fährt man fort, die Formeln mit SO_3 zu schreiben. Man nimmt stillschweigend an, dass gewisse organische Verbindungen die Eigenschaft hätten, der Schwefelsäure diese unbestrittene Eigenschaft zu entziehen, oder zu verhüllen, oder zu vernichten, während man doch genau weiss, dass schwefelsaures Mophium, Chinin, Strychnin gerade wie Glaubersalz sich zu Barytsalzen verhalten. Es muss denn doch ein Grund vorhanden sein, warum gerade die unter der wasserentziehenden Kraft einer grossen Menge Schwefelsäure gebildeten Verbindungen sich anders verhalten sollen, als die durch einfache Sättigung entstandenen schwefelsauren Alkaloide.

Auf so schwachen Füssen stehen die überall als unfehlbar angenommenen Hauptgrundsätze der heutigen organischen Chemie, die, anstatt ihre Schwäche und Unzulänglichkeit einzugestehen, sich nur mit Aufstellung von Systemen, Veränderungen von Atomgewichten und Aufstellung von Naturgesetzen beschäftigt. Die Aetherschwefelsäure enthält keine Schwefelsäure, und ehe man diesem Einwurf gerecht wird, sind alle darauf gegründeten Ansichten und Erklärungen eitel Irrthum.

Aether aceticus. Essigäther.

Naphtha Aceti.

Nimm: Essigsaures Natron fünf und zwanzig Theile, 25
Schwefelsäure von 1,845 specif. Gewicht zwanzig Theile, ... 20
Höchst rectificirten Weingeist zwölf Theile 12

Das essigsaure Natron werde durch Erhitzen vom Krystallisationswasser befreit und sogleich in einen Kolben geschüttet; man giesse dann den Weingeist, welchen man mit der Schwefelsäure gemengt hat, darauf und verschliesse den Kolben sogleich dicht mit einem Kork; in diesen ist das eine Ende eines doppelt

*) S. Regnault-Strecker, Bd. II, S. 343.
**) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. LXXV, S. 108.

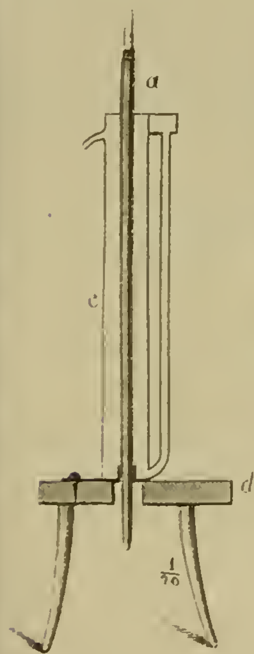
gebogenen Glasrohres und das andere Ende desselben in das Rohr eines Kühlers eingepasst. Das Gemisch lasse man über Nacht stehen und destillire dann im Wasserbade so lange, als noch etwas übergeht. Das Destillat wird, wenn es freie Säure enthält, mit einer Lösung von kohlensaurem Kali entsäuert und mit dem gleichen Gewichte der essigsauren Kalilösung durchgeschüttelt. Der abgeschiedene Aether wird in dem angegebenen Apparate über vollkommen entwässertem Chlorcalcium oder essigsaurem Kali im Wasserbade rectificirt.

Er muss klar, farblos, frei von Säure sein, und mit gleichen Theilen Wasser geschüttelt darf das Wasser nicht mehr als um ein Zehntel an Volum zunehmen.

Sein specif. Gewicht muss 0,900 bis 0,904 betragen.

Die Arbeit beginnt nothwendig mit dem Austrocknen des krystallisirten essigsauren Natrons, was in einer beliebigen metallenen Pfanne auf freiem Feuer geschehen kann und nur bis zur staubigen Trockne, nicht bis zum Schmelzen zu gehen braucht. Die Pharmacopoe schreibt mit Recht einen Kolben zur Destillation vor, weil man das staubtrockene Salz nicht leicht und sicher, nicht ohne reichliche Beschmutzung des Halses in eine Retorte bringen kann. Dazu eignen sich besonders die sogenannten Destillirkolben (Fig. 21) mit kurzem Halse, die sich leicht füllen und reinigen lassen. Die Pharmacopoe empfiehlt eine doppelt gebogene Röhre und senkrechten Kühler, worunter man diejenige Vorrichtung versteht, welche in Fig. 22 abgebildet ist. Man kann jedoch auch jeden schief liegenden Kühler anwenden, da der stehende einen besonders hohen Ofen verlangt, und dabei das Sandbad in der Capelle ausgeschlossen ist. Die leichteste und vollständigste Abkühlung dürfte jeder praktische Pharmaceut in seinem Kühlfasse, welches mit dem Dampfapparate verbunden ist, finden, und die Verbindung des Destillirkolbens mit dem Kühlfasse kann in jedem Falle leicht bewerkstelligt werden. Dass in der Pharmacopoe die mit Nordhäuser Schwefelsäure auf das specif. Gewicht 1,845 gebrachte Schwefelsäure vorgeschrieben ist, muss als überflüssig angesehen werden. Die Bildung des Essigäthers geht viel leichter als die des Schwefeläthers vor sich, sogar in auffallend wenig sauren Gemengen bei gewöhnlicher Temperatur, während der Schwefeläther nur in höherer Temperatur gebildet wird. Es hätte also ganz gut die gewöhnliche rohe Schwefelsäure angewendet werden können, sowie sie denn auch bei der Fabrication im Grossen immer angewendet wird.

Fig. 22.



Stehender Kühler.

Fig. 21.



Destillirkolben.

Die Abstumpfung der freien Säure durch kohlensaures Kali an Stelle der sonst üblichen Magnesia ist ganz zweckmässig, wogegen die Scheidung mit essigsaurem Kali wieder als ein Missgriff angesehen werden muss. Von allen Stoffen, die zur Scheidung des Weingeistes vom Aether vorgeschlagen sind, wirkt keiner so kräftig als das gemeine Wasser, welches zum Weingeist eine grössere Verwandtschaft hat, als alle Salzlösungen. Unter diesen war die Kochsalzlösung mit gutem Erfolge angewendet worden; allein reines Wasser übertrifft sie noch. Zur Rectification hätte sehr passend ein Zusatz von geglühter und grobgepulverter Holzkohle können vorgeschrieben werden, weil dadurch die letzten Reste von Amylverbindungen und gebildeten öligen Bestandtheilen zurückgehalten werden. Allein wirklich praktische Verbesserungen finden sich in der neuen Pharmacopoe kaum irgendwo vor.

Wir haben nun zunächst zu untersuchen, ob die von der Pharmacopoe angenommenen Verhältnisse der Stoffe die richtigen sind. Zur Bildung des Essigäthers gehört auf 1 Atom Essigsäure gerade 1 Atom Weingeist, und eine überschüssige Menge Schwefelsäure, welche nicht nur hinreicht, das essigsaure Salz zu zersetzen, sondern auch durch seine wasseranziehende Kraft im Stande ist, der Essigsäure und dem Alkohol ein Atom Wasser zu entziehen. Die Menge der Schwefelsäure ist von den drei Bestandtheilen diejenige, welche am ehesten eine grosse Toleranz verträgt, ohne dass im Product eine wesentliche Veränderung eintritt; dagegen kann das Verhältniss von Essigsäure und Alkohol nicht von dem richtigen abweichen, ohne dass nachher entweder Essigsäure oder Weingeist im freien Zustande erscheinen. Die Wirkung dieses letzten Verhaltens ist nicht nur ein Verlust an Ausbeute, sondern auch eine wesentliche Erschwerung der Reinigung, besonders wenn der Alkohol vorwiegt.

Das essigsaure Natron enthält in 1 Atom (136) 1 Atom (51) wasserleere Essigsäure, also 25 Theile enthalten 9,375 Theile wasserleere Essigsäure. Auf 51 Essigsäure kommen 46 Alkohol; also auf 9,375 Theile kommen 8,456 Theile absoluter Alkohol.

Der vorgeschriebene höchst rectificirte Weingeist von dem mittleren specif. Gewichte 0,832 (S. 132 des lateinischen Textes) entspricht einem Gehalt von 86,4 Proc. Alkohol an Gewicht; folglich enthalten 12 Theile: $12 \times \frac{86,4}{100}$ oder 10,368 Theile absoluten Alkohol.

Die Menge des essigsauren Natrons verlangt 8,456 Theile Alkohol und die Pharmacopoe schreibt 10,368 Theile vor, also beinahe 2 Theile zu viel. Eine solche Abweichung von dem richtigen Verhältniss bei Stoffen, die sich so scharf wie Essigsäure und Alkohol feststellen lassen, kann nur als ein grober Fehler bezeichnet werden; um so mehr, als die Pharmacopoe für den Essigäther ein specif. Gewicht von 0,900 bis 0,904 verlangt, d. h. das eines von Alkohol fast ganz freien Essigäthers. Wenn durch ein nicht äquivalentes Verhältniss der beiden Körper einer nachher im Destillat vorwalten musste, so war es in praktischer Beziehung weit besser, wenn ein wenig Essigsäure, als wenn viel Weingeist vorwaltete; denn die Essigsäure kann man mit wenigen Tropfen kohlensaurer Kalilösung abstumpfen, während der Weingeist beim Auswaschen mit Wasser einen grossen Verlust bedingt. In dem vorigen Commentar (Bd. I, S. 159) hatte ich den Verfassern der sechsten Pharmacopoe vorgerechnet, dass sie auf 20 Unzen essigsaures Natron 6,8 Unzen Alkohol zuviel genommen hätten. Sie waren also gewarnt, und man hätte kaum denken sollen, dass man an denselben Stein zweimal hintereinander anstossen würde. Wenn so fortgefahren wird, die Ansprüche der Wissenschaft zu befriedigen, so ist Aussicht vorhanden, dass in der zehnten oder zwölften Aus-

gabe der preussischen Pharmacopoe das Verhältniss richtig getroffen sein werde. Für diesmal aber ist *Aether aceticus* „kein Meisterstück", und daran ist sechs Jahre in dem grössten Geheimniss gearbeitet worden, damit Niemand zu früh mit einem guten Rathe beispringen könnte.

Um die Vorschrift der Pharmacopoe zurecht zu schneiden, hätte man die Menge des 86,4 procentischen Weingeistes so zu nehmen, dass darin 8,456 Theile absoluter Alkohol wären, und die findet sich (nach dem Ansatz 86,4 : 100 = 8,456 : x) in 9,79 Theilen höchst rectificirtem Weingeist von specif. Gewicht 0,832 statt der vorgeschriebenen 12 Theile. Jede, auch die schlechteste Vorschrift giebt eine Ausbeute an Essigäther, da man aber die Mengen desselben nicht leicht bestimmen kann, so ist auch eine grosse Zahl recht schlechter Vorschriften in die Lehrbücher aufgenommen worden. In dem Aethergemenge steht nur die Menge des essigsauren Alkalis und des Alkohols theoretisch fest, und die Menge der Schwefelsäure wurde praktisch ermittelt. Gewöhnlich nimmt man 1 Atom essigsaures Salz, 1 Atom Alkohol und 2 Atom Schwefelsäurehydrat als das richtige Gemenge an. Durch die Zersetzung des essigsauren Natrons wird 1 Atom Schwefelsäure gebunden, und das schwefelsaure Natron hat sogar ein Bestreben, die noch übrige Schwefelsäure zu doppeltschwefelsaurem zu binden und dadurch seine freie Wirkung zu schwächen. Es ist demnach die wasseranziehende Kraft der Schwefelsäure bedeutend geschwächt, und dennoch leitet sich eine reichliche Essigätherbildung ein. Der Grund liegt darin, dass die ganze Menge der Schwefelsäure der Reihe nach auf die einzelnen Molecüle von Essigsäure und Alkohol wirkt. Es lässt sich deshalb das Minimum der nöthigen Schwefelsäure nicht theoretisch bestimmen, sondern nur praktisch ermitteln. Je wasserleerer die Zuthaten sind, desto weniger Schwefelsäure ist nöthig, und aus diesem Grunde ist auch die Entwässerung des essigsauren Natrons zu billigen, wenn sie auch nicht absolut nothwendig ist. Im Allgemeinen ist das Verhältniss von je 1 Atom Essigsäure und Alkohol und 2 Atomen Schwefelsäure ganz richtig. Die Pharmacopoe hat auf 1 Atom Essigsäure 3 Atome Schwefelsäurehydrat, wogegen nichts einzuwenden ist.

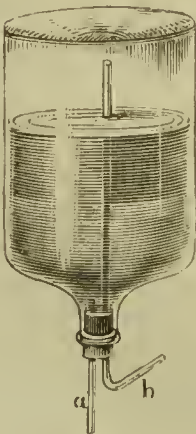
Ganz besonders leicht bildet sich der Essigäther, wenn man starke Essigsäure mit Weingeist und Schwefelsäure destillirt, wobei natürlich kein fester Rückstand in dem Kolben bleibt, dagegen zwei Destillationen stattfinden. Wenn man nach unserer Anleitung 10 Theile krystallisirtes essigsaures Natron mit 4 Theilen oder $4\frac{1}{2}$ Theilen concentrirter Schwefelsäure destillirt, so erhält man eine Säure, welche nahezu 45 Proc. wasserleerer Essigsäure enthält. Von diesem Destillate, und von höchst rectificirtem Weingeist und concentrirter Schwefelsäure gleiche Gewichtsmengen genommen, geben mit ungemeiner Leichtigkeit eine sehr grosse Menge vortrefflichen Essigäthers, und man kann aus einer Retorte ungleich grössere Mengen, als mit dem essigsauren Natron destilliren, worin der eigentliche Vortheil liegt, da kein fester Körper vorhanden ist und also auch nicht zurückbleibt. Selbst die Schwefelsäure ist noch zu vielen Zwecken brauchbar zurückgeblieben.

Das erste Destillat der Essigätherbereitung enthält immer neben dem Essigäther freien Weingeist und gewöhnlich etwas Essigsäure. Der Essigäther wird in Berührung mit Wasser und alkalischen Flüssigkeiten sehr bald zersetzt, und durch Wasseraufnahme entsteht wieder Essigsäure und Alkohol. Man hat also mit der Entziehung von Weingeist und Wasser möglichst rasch vorzugehen und die Destillate nicht unnütz stehen zu lassen. Der Essigäther ist in Wasser wenig löslich, dagegen der Alkohol sehr löslich, und man bedient sich deshalb des Wassers zur Scheidung von Weingeist und Essigäther. Die freie Säure stumpft man am besten gar nicht ab, da sie beim Waschen

mit Wasser in dieses übergeht, oder erst nach dem Waschen. Wenn man weingeisthaltigen Essigäther mit Wasser schüttelt, so scheiden sich in der Ruhe beide Flüssigkeiten von einander ab: das Wasser hat an Volum zugenommen, der Aether aber abgenommen. Je mehr Weingeist vorhanden war, desto grösser ist die Volumzunahme des Wassers. Es hat sich im Wasser Weingeist und etwas Essigäther gelöst, dagegen in Essigäther auch etwas Wasser gelöst, und es ist noch etwas Weingeist darin geblieben. Immer aber haben die beiden über einander geschiedenen Flüssigkeiten eine Zusammensetzung, welche eine Beziehung zu einander hat. Ist in dem Wasser viel Weingeist enthalten, so kann der Aether nicht ganz frei davon sein, und es ist auch Aether im Wasser vorhanden. Da nun bei jeder Scheidung in dieser Art ein Verlust von Aether stattfindet, so fragt sich, mit welcher Flüssigkeit die Scheidung zu bewirken sei, und in welcher Art dies geschehen müsse.

Bei einem Essigäther, welcher an ein gleiches Volum Wasser 19 Proc. abgab, wurden an eine Chlorcalciumlösung von 1,39 specif. Gewicht 10 Proc., an die officinelle Lösung von essigsaurem Kali 6 Proc., und an den officinellen *Liquor Kali carbonici* gar nichts abgegeben. Ich schloss damals irrthümlich, dass das Wasser den grössten Verlust beim Waschen hervorbringe, hätte aber richtiger schliessen müssen, dass das Wasser die grösste Menge Weingeist aus dem Aether aufnehme. Dies geht ganz deutlich daraus hervor, dass die kohlensaure Kalilösung, die keine Verwandtschaft zum Weingeist hat, wegen des in Weingeist unlöslichen *Kali carbonicum* auch von dem Essigäther keine Volumvermehrung erfährt, also nichts daraus mitnimmt. Es geht ferner daraus hervor, dass die Lösung von *Kali aceticum* kaum den dritten Theil soviel aufnimmt, als reines Wasser. Auch das ist ganz einleuchtend; denn das trockne *Kali aceticum*, ein zerfliessliches Salz, hält das Wasser mit grosser Kraft gebunden, vermindert also seine Verwandtschaft zu Weingeist. Ganz dasselbe findet mit Kochsalz, Chlorcalcium und anderen Salzen statt, die in Weingeist etwas oder stark löslich sind. Es ist also klar, dass das Wasser, so wie es das einfachste und wohlfeilste, auch das beste Scheidungsmittel ist. Nichtsdestoweniger ist die Pharmacopoe bei der Lösung des *Kali aceticum* stehen geblieben, und es sind alle desfallsigen Versuche und Belehrungen spurlos an ihr vorübergegangen. Während sie einerseits einen fast absoluten Essigäther an dem specif. Gewichte 0,900 bis 0,904 von dem Apotheker verlangt, giebt sie ein ungeeignetes Mittel an denselben darzustellen. Hätte sie lieber gar keine Bereitungsmethode aufgestellt, und nur die Eigenschaften des Präparates festgestellt, so war dem Apotheker die Freiheit gelassen, sich der Fortschritte der Wissenschaft zu bedienen, während er jetzt in der Lage ist, entweder die Vorschrift nicht zu befolgen oder mit grosser Mühe nur eine geringe Menge eines Präparates von den vorgeschriebenen Eigenschaften zu erhalten.

Fig. 23.



Scheideflasche.

Die Scheidung des Weingeistes durch Wasser geschieht am besten in der Scheideflasche, Fig. 23. Die Einrichtung ist aus der Zeichnung ohne Weiteres ersichtlich. Die Röhre *a* dient zum Ablassen des Wassers, und die Röhre *b* zum Hineinlassen von Luft. Zweckmässig nimmt man die Flasche so gross, dass sie nur einen kleinen Luftraum mehr enthält. Sie steht erst aufrecht, wird mit Aether und Wasser gefüllt, dann tüchtig durchgeschüttelt und verkehrt auf ein passendes Stativ aufgestellt. Die Röhre *a* muss mit einem Ablasshahn aus Messing oder mit einem Stöpfchen ge-

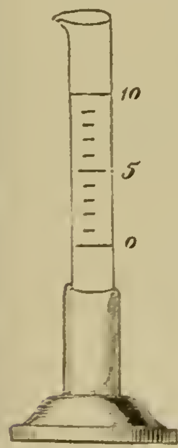
schlossen werden. Nachdem die Scheidung geschehen ist, lässt man aus *a* das abgeschiedene Wasser mit dem Weingeist bis auf den letzten Tropfen abfliessen. Hierbei empfiehlt es sich nun nach Rump*), die ganze Menge Wasser nicht auf einmal zu nehmen, sondern dieselbe in mehrere kleinere Mengen zu brechen. So wie man beim Auswaschen eines Niederschlages nicht den Trichter immer gefüllt hält, sondern erst jede Menge ganz ablaufen lässt, ehe man neues Auswaschwasser hinzugiesst, ebenso wird man das geschiedene Wasser erst vollständig entfernen, ehe man neues hinzugiebt. Der Aether wird zwar um so weingeistfreier, je mehr Wasser man anwendet, allein um so grösser ist auch der Verlust an Aether. Wenn man also zur Scheidung des Weingeistes überhaupt ein gleiches Volum Wasser anwenden soll, so nehme man zu jedem Male nur ein Viertel des Wassers, und man hat mit geringerem Verlust von Aether denselben viel weingeistfreier hergestellt, als ohne diese Brechung, denn das Verhältniss von Weingeist zum Aether muss viel rascher abnehmen, wenn man die erste grosse Menge Weingeist sogleich entfernt, als wenn es bis zu Ende dabei bleibt.

Die grösste Schwierigkeit bei der Darstellung eines absoluten Essigäthers ist die Entfernung des überschüssigen Weingeistes. Beträgt die Menge desselben mehr als ein gewisses Maass, so scheidet sich gar kein Aether mehr ab, sondern alles löst sich zu einer Flüssigkeit, indem das mit Weingeist vermischte Wasser weit mehr Aether löst, als reines Wasser. Um so fehlerhafter ist es, eine Vorschrift aufzustellen, die nothwendig einen grossen Ueberschuss an Weingeist geben muss.

Der Essigäther stellt eine farblose, leicht bewegliche, den meisten Menschen angenehm riechende Flüssigkeit dar. Er ist ganz neutral, wird aber im wasserhaltigen Zustande leicht etwas sauer. Beim Eintauchen von blauem Lackmuspapier muss man sogleich die Neutralität beurtheilen, da beim Verdunsten durch Zersetzung immer eine kleine Menge freier Essigsäure entsteht, welche das Lackmuspapier röthet. Er ist vollkommen flüchtig. Eine Probe darüber kann man in einem Uhrglase anstellen, auf welchem eine kleine Menge auf den Dampfapparat gestellt ohne sichtbaren Rückstand verdampfen muss.

Der Weingeistgehalt lässt sich weniger leicht quantitativ bestimmen, und man hat deshalb ein übereingekommenes Maass dahin angenommen, dass man bestimmt, wie viele Procente seines Volums der Essigäther an ein gleiches Volum reines Wasser abgiebt. Dieser Versuch wird in dem Schüttelgläschen, Fig. 24, vorgenommen. Der untere Theil desselben bis 0 hat ebensoviel Rauminhalt, als der von 0 bis 10. Giebt man der Röhre eine lichte Weite von 11 Millimeter, so ist die Entfernung von 0 bis 10 nahezu 100 Millimeter. Gewöhnlich ist der Abstand in 10 gleiche Theile eingetheilt; bei obigen Dimensionen kann man sehr gut in 100 gleiche Theile eintheilen, wovon jeder fast 1 Millimeter beträgt, und man kann unmittelbar Procente der Volumabnahme des Aethers ablesen. Man füllt bis 0 mit destillirtem Wasser an, dann von 0 bis 10 (oder 100) mit dem Aether, setzt einen gut schliessenden Kork auf und schüttelt tüchtig um. Nach dem Absetzen liest man an der Scheidungslinie der zwei Flüssigkeiten ab. Im Allgemeinen nennt man die Abnahme des Volums des Aethers bei gleich viel Aether und Wasser den procentischen Verlust oder den Löslichkeitsquotienten.

Fig. 24.



Schüttelgläschen.

*) Archiv d. Pharm. Bd. CXXXV, S. 282.

Nach den umfangreichen Versuchen von Becker*) über diesen Gegenstand ist der procentische Verlust des absolut reinen Essigäthers gleich 5. Der Essigäther nimmt dabei selbst 3 Proc. Wasser auf, und der mit Wasser gesättigte Aether zeigt nun einen procentischen Verlust von 8. Der wasserhaltige Aether zeigt nothwendig einen grösseren Verlust an gleich viel Wasser als der reine. Die beiden übereinander schwimmenden Flüssigkeiten in diesem besondern Falle sind:

1. oben: Essigäther mit Wasser gesättigt 95 Volum.;
2. unten: Wasser mit Essigäther gesättigt 105 Volum.

Der Aether enthält 3 Proc. vom Volum an Wasser, also sind in 95 Volum. 2,9 Volum. Wasser enthalten; diese fehlen in der unteren Schicht, die nur noch mehr 97,1 Volum. Wasser enthält, aber 105 Volum. einnimmt, also 7,9 Volum. Aether aufgenommen hat. Es sind also 7,9 Volum. Essigäther in 97,1 Volum. Wasser, d. h. im 12,3fachen Volum. gelöst, und die Flüssigkeit enthält $\frac{7,9}{105}$ oder 7,5 Proc. Essigäther an Volum.

Enthält ein Essigäther zugleich Weingeist und Wasser, so kann man aus dem Löslichkeitsverhältniss nichts Bestimmtes entnehmen; ist er aber über Chlorcalcium rectificirt, so dass man der Abwesenheit des Wassers versichert sein kann, so kann man aus dem procentischen Verlust an gleichviel Wasser schliessen, wieviel Alkohol der Essigäther noch enthalte.

Nach den mit ganz reinem Essigäther und Alkohol angestellten Versuchen bei absichtlichen Mischungen beider Stoffe zeigt in der Schüttelröhre

1. ganz reiner Essigäther . . .	5 bis $5^1/_3$	Proc. Verlust;
2. 4 Proc. Alkohol	9	„ „
3. 6 „ „	11	„ „
4. 11 „ „	13 bis 14	„ „
5. 16 „ „	18	„ „
6. 20 „ „	21 bis 22	„ „
7. $33^1/_3$ „ „	36	„ „

Die Pharmacopoe verlangt von dem Essigäther, dass er nur 10 Proc. vom Volum an gleichviel Wasser abgebe; er enthält also nach obiger Tabelle etwas mehr als 4 Proc. Alkohol.

Es sind auch Versuche angestellt worden, die Menge des vorhandenen Essigäthers analytisch zu bestimmen. Ich habe eine derartige Bestimmung in meinem Titrirbuch (2. Aufl. S. 140) angegeben. Sie beruht auf der zersetzenden Wirkung alkalischer Flüssigkeiten in der Wärme auf den Essigäther, Bildung von essigsaurem Alkali und Rückmessen des nicht gesättigten Alkalis durch eine titrirte Säure; es ist eine reine alkalimetrische Operation. Ich würde dieser Bestimmung jetzt die folgende Gestalt der Ausführung geben. Als alkalische Flüssigkeit nehme ich Barytwasser, weil man dabei das schärfste Zeichen der Abstumpfung in der Pettenkofer'schen Probe hat.

Eine gewogene Menge Essigäther wird mit einer überschüssigen Menge Barytwasser in einem starken, fest zu verschliessenden Glase zusammengebracht und dies Gemenge verschlossen in warmem Wasser untergetaucht. Das Barytwasser wird mit $^1/_{10}$ Kleesäure oder angenehmer mit $^1/_{10}$ Salpetersäure gemessen, und wird mit Pipetten zu 5, 10 oder 15 CC., immer in ganzen Füllungen, herausgenommen, und verwendet. Nachdem das Gemenge einige Stunden lang warm gestanden hat, öffnet man das Glas und misst den Rest

*) Archiv d. Pharm. Bd. CXXI, S. 15 u. 147.

des nicht gesättigten Barytwassers mit $^1/_{10}$ Salpetersäure zurück. Die Prüfung der Abstumpfung geschieht nach Pettenkofer durch Hinzulassen von $^1/_{10}$ Normalsäure, bis ein Tropfen der Flüssigkeit auf Curcumapapier keinen braunen Fleck mehr erzeugt. Die zur Berechnung nöthigen Zahlen finden sich im Titrirbuch, S. 140.

Feldhaus*) hat das Barytwasser zur quantitativen Bestimmung des Essigäthers benutzt. Er digerirt eine gewogene Menge Essigäther mit überschüssigem Barytwasser in einem verschlossenen Glase, fällt nach der Zersetzung den noch gelösten Baryt durch Kohlensäure, filtrirt, und fällt aus dem essigsauren Baryt den Baryt mit Schwefelsäure. Aus dem schwefelsauren Baryt berechnet sich der Essigäther nach den Aequivalenten, und zwar entspricht 1 Atom des erstern einem Atom des letztern. Also 116,5 schwefelsaurer Baryt = 88 Essigäther, oder schwefelsaurer Baryt × 0,755 = Essigäther. Diese Bestimmungsmethode ist ganz zuverlässig und jedem auch ohne Titrirapparate zugänglich. Sie ist selbst sicherer als die im Titrirbuche von mir vorgeschlagene, weil Normalalkali sehr leicht kleine Mengen von Kohlensäure enthält, und dann beim Rückmessen eine kleine Unsicherheit eintritt. Dagegen ist bei Anwendung der Pettenkofer'schen Probe die Titriranalyse viel rascher und ebenso sicher, weil Kohlensäure nicht dabei sein kann und die Sättigung jedesmal auf einen Tropfen scharf erkannt wird.

Feldhaus hat aus seinen Analysen das sehr merkwürdige Resultat erhalten, dass kein Essigäther absolut ist, sondern dass der reinste immer noch um 1 bis $1^1/_2$ Proc. in der Analyse zu schwach erscheint. Die verwendeten Essigätherproben hatten alle das specif. Gewicht 0,903 und waren mit der grössten Sorgfalt dargestellt, und der Siedepunkt war constant 77 bis 77,3^0 Cent. Wenn der Siedepunkt 74 bis 75^0 C. oder 78 bis 80^0 C. betrug, so zeigten sie nur einen Gehalt von 94 bis 96 Proc. Wenn man den Essigäther noch so oft rectificirt, so ist der Rückstand in der Retorte immer sauer. Er wird also in der Rectification selbst zersetzt und zerfällt dem Laboranten gleichsam unter den Händen. Aus den Versuchen über den Löslichkeitsquotienten beim Vermengen gleicher Volumina Essigäther und Wasser fand Feldhaus die leicht zu memorirende Regel, dass der Alkoholgehalt 4 weniger beträgt, als der procentische Lösungsverlust; dass also ein Essigäther von 10 Proc. Verlust an Wasser 6 Proc. Alkohol enthält. Annähernd bis auf 1 Proc. stimmt es auch mit den obigen Zahlen aus Becker's Untersuchung.

Die Ansicht über die Bildung des Essigäthers nach der Aethyltheorie ist folgende. Kommt Aetherschwefelsäure mit essigsaurem Natron bei höherer Temperatur in Wechselwirkung, so zersetzen sie sich wechselseitig. Von dem sauren schwefelsauren Aethyloxyde gehen die zwei Atome Schwefelsäure an das Natron und bilden doppeltschwefelsaures Natron, die Essigsäure verbindet sich mit dem Aethyloxyde zu Essigäther und dieser destillirt ab. Die Aethyltheorie betrachtet den Essigäther als ein Salz. Die empirische Formel lässt sich allerdings in diese beiden Bestandtheile zerfällen, aber ein Beweis, dass dieselben in Essigäther als solche enthalten sind, kann nicht entfernt geführt werden. Erstlich hat der Essigäther keine einzige Eigenschaft eines essigsauren Salzes; mit Eisenoxydsalzen giebt er keine rothe Färbung, durch Destillation mit verdünnter Säure entwickelt er keine Essigsäure. Wasserleere Alkalien entwickeln daraus kein Aethyloxyd.

---

*) Archiv d. Pharm. Bd. CLXII, S. 36.

Aus welchen Gründen man sich berechtigt halten dürfte, dem Aethyloxyd unter allen Basen allein die Eigenschaft zuzuschreiben, die Natur aller Säuren vollkommen zu verhüllen und damit eine Reihe abnormaler Salze zu bilden, die in jeder Beziehung von allen anderen Salzen derselben Säure auf die unbegreiflichste Weise abweichen, leuchtet durchaus nicht ein.

Viel übereinstimmender mit den Reactionserscheinungen betrachtet man den Essigäther als bestehend aus 1 Atom Essigsäure weniger 1 Atom Sauerstoff, und 1 Atom Weingeist weniger 1 Atom Wasserstoff. Er ist nach dieser Ansicht ein amidartiger Körper, welcher durch Aufnahme von 1 Atom Wasser in Essigsäure und Weingeist übergeht, wie es auch der Versuch zeigt. Der Essigäther, so wie alle anderen zusammengesetzten Aether, tritt aus der Reihe der salzartigen Verbindungen, wie das Oxamid, aus. Der Mangel jeder Reaction auf Essigsäure kann nun nicht mehr befremden und befreit uns von einem Ausnahmezustand, der keine Analogien hat. Seine Bestandtheile sind, wie jene des Oxamids, als solche nicht darstellbar, und wir können kaum sagen, ob er eine binäre Verbindung ist. In derselben Lage sind wir auch beim Oxamid. Wenn $NH_2 C_2 O_2$ eine einfache Verbindung der vier Elemente ist, wie etwa Harnstoff, so können natürlich alle Versuche, daraus Amid und Kohlenoxyd darzustellen, zu keinem Resultate führen, aus dem einfachen Grunde, weil sie alsdann nicht darin enthalten sind. Die Vereinigung von Amid mit $C_2 O_2$ im Oxamid kann man nicht durch eine chemische Differenz, wie zwischen Säure und Basis, erklären, theils weil die einzelnen Bestandtheile als solche und ihren Eigenschaften nach unbekannt sind, dann aber auch, weil der Verbindung alle Eigenschaften eines Salzes abgehen. Genau dasselbe findet beim Essigäther Statt. Betrachten wir ihn als eine einfache Verbindung der drei Elemente, so ist seine Formel die Summe der Atome seiner Bestandtheile; seine empirische Formel würde in diesem Falle zugleich seine rationelle sein, nämlich $C_8 H_8 O_4$, und falls sich aus Mangel einer Verbindung das Atomgewicht nicht bestimmen liesse, die noch einfachere $C_2 H_2 O$. Ganz ähnlich würde der Oxaläther $C_5 H_5 O_3$ sein. Ohne jedoch näher hierauf einzugehen, müssen wir im vorliegenden Falle die Formel wenigstens so construiren, dass sie mit den Reactionserscheinungen übereinstimmt. Wenn Aldidunterschwefelsäure ($C_4 H_5 O_2 + S_2 O_5$) mit essigsaurem Natron zur Zersetzung gelangt, so geht 1 Atom Sauerstoff von der Essigsäure an $S_2 O_5$ und bildet damit $2 SO_3$, die sich mit dem Natron verbinden. Die hypothetische Verbindung $C_4 H_5 O_2$ tritt mit der entsauerstofften Essigsäure $C_4 H_3 O_2$ zu Essigäther zusammen. Nach dieser Formel kann man die Reactionen der essigsauren Salze von dem Essigäther nicht verlangen, die er in der That auch nicht zeigt.

Der Essigäther wurde von Lauragais um die Mitte des vorigen Jahrhunderts entdeckt und durch die Einwirkung von Essigsäure auf Alkohol erhalten. Scheele zeigte, dass die Bildung des Aethers durch Zusatz einer kleinen Menge Schwefelsäure ungemein befördert werde. Sehr lange trennte man die Destillation der Essigsäure von der Bereitung des Aethers. Erst Voigt in Erfurt vereinigte beide Operationen in eine, wie sie meistens noch heute zu Tage ausgeführt wird. Von da an unterschieden sich die Bereitungsmethoden nur noch durch Zahlen. Dumas und Boullay ermittelten in ihrer grossen Arbeit über Aether die richtige Elementarzusammensetzung und stellten die im Allgemeinen noch geltende Ansicht über dessen Zusammensetzung aus Essigsäure und Schwefeläther auf.

Aloë. Aloe.

Aloë capensis. Kap-Aloe.

Verschiedene Arten der Gattung Aloe.

Asphodeleen Jussieu. VI, 1. Linné.

Massen von grünlich-tiefbrauner Farbe, zerrieben grünlich-gelb, im Bruch muschelig, harzig-glänzend, an den Rändern etwas durchscheinend, in der Kälte zerreiblich, in der Wärme erweichend, von sehr bitterem Geschmack, in Wasser trübe, in Weingeist klar löslich.

Es kommen verschiedene Sorten von Aloe im Handel vor. Die glänzende Aloe, *Aloë lucida*, welche von allen die gebräuchlichste ist, stellt grosse unregelmässige Stücke dar, die stets aus Kisten von 150 bis 200 Pfund ausgeschlagen werden. Sie sind unregelmässig kantig, spröde, zersplittern durch Schlag und geben einen glasglänzenden Bruch. Aloe lässt sich leicht pulverisiren und giebt ein hochsafrangelbes Pulver. In der Wärme wird die Aloe weich, brennt angezündet schwach, mit stark leuchtender Flamme. Sie hat einen widerlichen Geruch und einen höchst bittern, unangenehmen Geschmack. Sie stammt von verschiedenen Arten des Genus *Aloë* her, namentlich von *Aloë spicata*, *arborescens*, *Commelini*, *mitraeformis* und *lingua*.

Die *Aloë lucida*, oder auch ihrem Vaterlande nach *capensis* genannt, wird in der Art gewonnen, dass man die Blätter der Pflanze nahe am Stamme abschneidet und über Gefässen abtröpfeln lässt. Der ausgeflossene Saft erhärtet an der Sonne. Presst man die Blätter aus und bewirkt die Eintrocknung durch die Sonne oder gelinde Wärme, so wird eine geringere Sorte erhalten, die durch Auflösen und Durchseihen verbessert werden kann.

Die socotrinische Aloe soll ursprünglich, wie ihr Name andeutet, von der Insel Socotora herkommen, und zwar von der *Aloë socotorina (Syn. purpurascens)*. Allein diese Pflanze wurde ebenfalls nach Südafrika gebracht, so dass nun wohl wenig mehr von dieser kleinen Insel herkommen mag. Sie ist nicht so hellglänzend als die *lucida*, und enthält häufig Höhlungen. Geschmack und Geruch sind ebenso unangenehm wie bei der anderen.

Die *Aloë hepatica*, Leberaloe, findet sich im Handel vorzüglich in Kürbissen und wird aus Griechenland und dem griechischen Archipel hergebracht. Sie stellt ziemlich grosse, unregelmässige Stücke von dunkelbrauner Farbe dar, die auf dem Bruche dunkel leberbraun, schwach glänzend erscheinen. Sie ist nicht durchscheinend, lässt sich leicht stossen und giebt ein röthlich gelbes Pulver. Durch feine Risse und kleine Höhlungen von der Grösse eines Stecknadelknopfes und grösser unterscheidet sich diese Sorte. Ihr Geruch ist nicht so unangenehm als jener der *Aloë lucida*, der Geschmack, wie bei allen Aloesorten, unangenehm bitter.

Die *Aloë de Barbados* kommt in Kürbissen und in Fässern von 7 bis 8 Centnern in den Handel. Sie hat einen muschlichen, aber weniger glänzenden Bruch als die Capaloe und eine dunkelbraune, fast ins Schwarze gehende Farbe. Sie soll eine mildere Wirkung als die anderen Aloesorten haben und wird vorzugsweise in England und seinen Colonien gebraucht. Sie steht im Preise höher als die Capaloe.

Die *Aloë de Mecca* ist unansehnlich, von splitterigem Bruche, fast schwarzer Farbe und beinahe geruchlos.

Die *Aloë caballina* ist die schlechteste Sorte. Man findet sie in guten Handlungen gar nicht mehr vor.

Alle Aloesorten sind im Gemenge in Wasser löslicher und unlöslicher Stoffe. Das Nähere unter *Extractum Aloës*. Man hat in der Aloe einen krystallisirbaren Stoff, Aloin, gefunden, der durch Ausziehen mit kaltem Wasser und Eindampfen im luftleeren Raume in farblosen sternförmig gruppirten Nadeln krystallisirt. Er ist in Wasser und Alkohol in der Kälte schwer, in der Wärme leichter löslich. Er wird durch Einwirkung der Luft, besonders aber durch Kochen mit Säuren in ein dunkelbraunes Harz verwandelt. Er hat für die Pharmacie kein Interesse, da er nicht der Träger der arzneilichen Wirkungen der Aloe ist (s. Cannstadt's Jahresbericht für 1857, S. 10; Kopp-Liebig's Jahresbericht für 1861, S. 742).

Alumen. Alaun.

Es kann Kali- oder Ammoniak-Alaun oder ein Gemenge von beiden angewendet werden.

Er darf nur eine geringe Spur Eisen enthalten.

Er ist in sechszehn bis zwanzig Theilen kaltem und gleichen Theilen kochendem Wasser vollständig löslich.

Der gewöhnlich im Handel vorkommende Alaun ist schon zum Gebrauch in der Färberei so rein dargestellt, dass man denselben unbedenklich in der Pharmacie anwenden kann. Der Alaun ist ein vortreffliches Arzneimittel bei Diarrhoen und wohl aus diesem Grunde in die Pharmacopoe aufgenommen. Die technische Darstellung berührt den Pharmaceuten weniger und kann in den betreffenden Lehrbüchern nachgesehen werden.

Der krystallisirte Alaun besteht aus 1 Atom Kali ($KO = 47,2$), 1 Atom Thonerde ($Al_2O_3 = 51,4$), 4 Atomen Schwefelsäure ($4\,SO_3 = 160$) und 24 Atomen Wasser ($24\,HO = 216$). Sein Atomgewicht ist also 474,6.

Der Umstand, dass der Alaun eines der wohlfeilsten Salze ist, die durch chemische Kunst bereitet werden, schützt vollständig gegen absichtliche Verfälschungen. Bei nicht genügender Raffination des Alauns kann er Eisen enthalten, wogegen auch die Pharmacopoe warnt. Dasselbe wird durch Blutlaugensalz entdeckt, indem Ammoniak und Schwefelammonium auch mit dem reinen Alaun weisse Niederschläge von reiner Thonerde geben, die eine kleine, und selbst eine grössere Menge Eisenoxyd ganz verhüllen können. Die bei der Gasfabrikation aus Steinkohle abfallenden Waschwasser, welche häufig zur Alaunfabrikation benutzt werden, enthalten kohlensaures Ammoniak. Sowohl der reine Ammoniakalaun als auch der gemischte kann sehr gut in der Färberei verwendet werden.

Da die Pharmacopoe die Anwendung des ammoniakhaltigen Alauns gestattet, so ist eine Prüfung darauf nicht mehr nothwendig.

Der Alaun ist in der Officin im gepulverten Zustande vorräthig. Das Pulvern geschicht in einem grossen gewärmten Mörser aus Gusseisen oder Marmor. Nachdem die grossen Alaunstücke etwas zerschlagen sind, stellt

man sie an einen nicht zu heissen Ort des Trockenofens, um die letzten Reste von Mutterlauge zu verflüchtigen, pulvert und schlägt durch ein Haarsieb.

Alumen ustum. Gebrannter Alaun.

Man erhitze Alaun in einem hinlänglich geräumigen, nicht glasirten Topfe, bis das Ganze in eine leichte, schwammige Masse umgeändert ist.

Er muss sich vollständig, wenn auch langsam, in Wasser lösen.

Der gebrannte und entwässerte Alaun wird in der Art dargestellt, dass man reinen krystallisirten Alaun in gröbliche Stücke zerstösst und diese in einem flachen unglasirten Gefässe vorsichtig erhitzt.

Als Gefäss kann man die bekannten Untersatzscherben von Blumentöpfen benutzen. Man setzt eine solche auf ein Oefchen, welches sie ganz schliesst und wo der Zug durch ein seitliches Rohr abgeführt wird. Durch ein gelindes Feuer lässt man den Alaun in seinem Krystallwasser schmelzen und unterhält dieses Feuer eine geraume Zeit. Dadurch erhält die geschmolzene Masse eine zähe, leimartige Beschaffenheit und wird erst zu dem schwammartigen Aufblähen geneigt, worin die eigentliche Schönheit des gebrannten Alauns besteht. Wenn die Masse allmälig sehr zähflüssig geworden ist, so verstärkt man das Feuer und lässt sie, ohne umzurühren, aufschwellen, so lange man noch eine Bewegung darin sieht. Nach dem Erkalten löst sich das Ganze vollkommen rein von dem Gefässe ab. Man kann die obere Schicht, die zuweilen glasartig durchsichtig ist, mit einem Messer abschneiden und der folgenden Schmelzung zusetzen. Da die aufgequollene Masse ein schlechter Leiter der Wärme ist, so ist es zweckmässiger, flache als hohe Gefässe anzuwenden.

Die Erscheinungen des Alaunbrennens sind am genauesten von Hertwig (Pogg. Annalen Bd. LV, S. 99) untersucht worden. Es besteht wesentlich in einem Vertreiben des Wassers, welches, wenn die Hitze hinreicht, dasselbe in Dämpfe zu verwandeln, die zähe Masse aufbläht.

Wird der krystallisirte Alaun im Dampf- oder Wasserbade erhitzt, und längere Zeit in dieser Temperatur erhalten, so schmilzt er in seinem Krystallwasser und wird unter Wasserverlust, der zuletzt bis zu 19 Proc. geht, immer dickflüssiger, und verwandelt sich endlich in eine durchsichtige glasartige Masse, welche bloss noch 14 Atome Wasser enthält. Diese Masse, längere Zeit, bis sich kein Gewichtsverlust mehr zeigt, in einer Temperatur von 90° R. gehalten, verwandelt sich unter Aufblähen und unter einem Totalverlust von 36 Proc. Wasser in eine poröse Masse, welche noch 5 Proc. Wasser enthält, und sich bis 128° R. nicht weiter verändert. Bei 144° R. beträgt der Totalverlust 43,565 Proc. Wasser; bei 224° R. beträgt er 44,439 Proc. Der Alaun enthält alsdann noch $\frac{1}{2}$ Atom oder 1,836 Proc. Wasser.

Bei höherer Temperatur wird die Schwefelsäure, welche an die Thonerde gebunden ist, zersetzt, und entweicht als Sauerstoff und schweflige Säure, und schwefelsaures Kali mit Thonerde bleibt zurück. Durch Glühen mit Kohle giebt der Alaun einen Pyrophor.

Der gebrannte Alaun ist sehr schwer in Wasser löslich. Er wird vielfach zu Zahnpulvern gebraucht. Man stösst ihn zu Pulver und bewahrt dasselbe in Glasflaschen auf.

Ammoniacum aceticum solutum.
Essigsaure Ammoniaklösung.

Liquor Ammonii acetici.
Liquor Acetatis ammonici.

Nimm: Aetzende Ammoniaklösung zehn Theile, . . 10
verdünnte Essigsäure dreizehn Theile . . . 13
oder so viel, als hinreichend ist.

Setze zu der Ammoniaklösung so viel verdünnte Essigsäure hinzu, als zur Neutralisation erforderlich ist, und dann so viel destillirtes Wasser, dass das Gewicht des Ganzen dreissig Theile beträgt.

Die essigsaure Ammoniaklösung muss klar, farblos, vollkommen flüchtig und so neutral als möglich sein. In 100 Theilen enthält sie 15 Theile essigsaures Ammoniak, und hat ein specif. Gewicht von 1,028 bis 1,032.

Sie ist in gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Es ist dies die Vorschrift der vorigen Pharmacopoe, gegen welche nichts einzuwenden ist. Der Ausgangspunkt ist das zehnprocentige kaustische Ammoniak vom specif. Gewicht 0,960, und obgleich das jetzige *Acidum aceticum dilutum* von 1,038 mit 29 Proc. Eisessig ein wenig schwächer als das frühere *Acetum concentratum* (s. oben S. 10) mit 29,4$^0/_4$ Eisessig ist, so hat dies dennoch keinen Einfluss, weil eine Sättigung vorkommt, und das Endgewicht in beiden Fällen 30 Theile beträgt.

Dieses Präparat bietet keine Schwierigkeiten dar. Man tarirt das Ammoniak in ein passendes Gefäss aus Glas oder Porcellan, etwa einen kurzhalsigen Kolben, und fügt den concentrirten Essig hinzu, indem man durch Umschwenken die Mischung bewirkt. Mit einem dünnen Glasstabe oder einer reinen Feder taucht man leise ein, und streicht auf ein rothes Lackmuspapier ab, um die Neutralität zu erkennen. So lange das rothe Lackmuspapier blau gefärbt wird, giesst man, zuletzt in sehr kleinen Mengen, Essigsäure hinzu. Wenn die Neutralität erreicht ist, prüft man in derselben Art mit blauem Lackmuspapier, um zu sehen, dass sie nicht überschritten ist. Diese Reaction muss sogleich beurtheilt werden, indem beim Verdunsten und Trocknen das blaue Papier immer geröthet wird. Durch die Sättigung erwärmt sich die Flüssigkeit bedeutend, und man muss sie wieder auf die Normaltemperatur von 12° R. (15° C.) herabsinken lassen, ehe man die Verdünnung durch Wasser und die Bestimmung des specif. Gewichtes vornimmt. Man fügt nun destillirtes Wasser von derselben Temperatur hinzu, bis das richtige specif. Gewicht erreicht ist.

Die Stärke des Präparates ist hier lediglich an das specif. Gewicht gebunden. Die essigsaure Ammoniakflüssigkeit hat aber überhaupt ein geringes specif. Gewicht, welches erst in der zweiten Decimalstelle von dem des Wassers abweicht. Dies ist ein Uebelstand, der in der Natur der Dinge liegt, und den man nicht umgehen kann, wenn sich kein kohlensaures Ammoniaksalz von ganz bestimmter Zusammensetzung darbietet.

Die Stärke des Präparats nach seiner Entstehung berechnet sich in der folgenden Art. Die Ammoniakflüssigkeit von 0,960 enthält (S. 18 des lateinischen Textes) 10 Proc. Ammoniak, also 10 Theile enthalten 1 Theil wasserleeres Ammoniak. Das essigsaure Ammoniak mit 1 Atom Wasser hat das Atomgewicht (51 + 17 + 9) = 77; wir haben also das Verhältniss:

$$\underset{\text{Ammoniak}}{17} : \underset{\text{Essigsaures Ammoniak}}{77} = 1 : \frac{77}{17} = 4{,}529$$

und diese sollen in 30 Theilen enthalten sein, also

$$\frac{4{,}529}{30} = \frac{x}{100};$$

woraus

$$x = \frac{452{,}9}{30} = 15{,}06,$$

also gut mit der Voraussetzung stimmend.

Die Prüfung dieses Präparats bezieht sich auf seine vollkommene Flüchtigkeit (Platinblech), sodann auf seine Stärke (specif. Gewicht), ferner auf seine Neutralität (Lackmus). Metalle werden durch Schwefelwasserstoffwasser angezeigt, ein Chlorgehalt durch Silberlösung, und Schwefelsäure durch Chlorbaryum.

Ammoniacum carbonicum.

Kohlensaures Ammoniak. Flüchtiges Laugensalz.

Ammonium carbonicum. Alkali volatile. Carbonas ammonicus.

Es sei vollständig flüchtig; von Salmiak darf es nur eine Spur enthalten; von anderen fremden Salzen und Metallen muss es frei sein.

Es ist in sehr gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Dieses Salz kann nicht wohl im pharmaceutischen Laboratorium dargestellt werden, wenigstens nicht mit Vortheil. Seine Bereitung erfordert viele Uebung und eine durchaus gleiche Manipulation, um ein constantes Product zu erhalten. Ist es bei der ersten Sublimation verdorben, so kann es nicht durch eine zweite Sublimation verbessert werden, da es sich dabei unvermeidlich zersetzt und verändert.

Das kohlensaure Ammoniak wird durch Sublimation eines Gemenges von einem Theile Salmiakpulver und zwei Theilen Kreide erhalten. Beide Substanzen werden vorher auf das Sorgfältigste getrocknet, dann mit einander innig vermischt und in das Sublimationsgefäss gebracht. Als solches benutzt man im Kleinen eine Retorte mit weitem Halse und Vorlage. Zwischen die Hälse beider bringt man eine Glasröhre an, um den entweichenden Gasarten Raum zu geben, wenn der Kolben nicht tubulirt ist, in welchem Falle man die Glasröhre hier anbringt. Im Grossen bedient man sich eigener Sublimirgefässe aus Erde oder Steingut mit passenden Vorlagen.

Die mit dem Gemenge beschickten Sublimirgefässe werden in einem Sandbade allmälig erwärmt, und während der Sublimation wird darauf geachtet,

dass immer eine Oeffnung nach aussen frei bleibe, damit keine Explosion entstehe. Die Hitze wird allmälig gesteigert und endlich bis zum Glühen der Capelle getrieben. Während der Sublimation entweicht beständig Ammoniakgas, welches man durch eine Glasröhre in Wasser oder Weingeist leitet, um es nicht zu verlieren. Wenn die Gasentwickelung aufhört, kann man die Arbeit als beendigt ansehen. Da man aus gläsernen Gefässen das Sublimat nicht anders als durch Zerbrechen derselben erhalten kann, so sucht man sie dadurch möglichst zu benutzen, dass man sie mehremale, mit erneuertem Einsatze in das Sublimationsgefäss, vorlegt, bis sie einen so dicken Anflug bekommen haben, dass sie sich von aussen nicht mehr abkühlen lassen, oder sich ganz zu verstopfen drohen. Bei einem regelmässigen Betriebe muss man die Gefässe so einrichten, dass man durch blosses Auseinandernehmen derselben, ohne sie zu zerbrechen, den Inhalt leicht herausnehmen könne.

Während der Zersetzung des Salmiaks durch die Kreide entwickelt sich beständig, neben der Bildung des Sublimats, Ammoniakgas. Denkt man sich 3 Atome Salmiak und 3 Atome Kreide in Wechselwirkung, so tritt von den 3 Atomen Ammoniak des Salmiaks eines gasförmig aus, und die übrigen 2 Atome Ammoniak verbinden sich mit den 3 Atomen Kohlensäure der Kreide zu anderthalb kohlensaurem Ammoniak. Es nimmt 2 Atome Wasser in sich auf. Seine Formel ist also $2\,NH_3 + 3\,CO_2 + 2\,HO$, und sein Atomgewicht $34 + 66 + 18 = 118$. Es enthält 28,81 Proc. Ammoniak.

Dieses Salz ist eigentlich die normale Verbindung, auf welche sich alle Pharmacopoen beziehen. Es wird bei der ersten Sublimation in der grössten Menge erhalten. Zugleich bilden sich aber immer noch kleine Mengen anderer Verbindungen, die an den näheren oder entfernteren Theilen des Sublimats sitzen. Unterwirft man das normale Salz in einer Retorte einer langsamen Sublimation, so setzt sich bei langsamer Erhitzung in dem Gewölbe der Retorte ein anderes Salz in krystallinischen Rinden an, welches auf 5 Atome Kohlensäure 4 Atome Ammoniak und 4 Atome Wasser enthält. Es enthält 31,85 Proc. Ammoniak und ist also in dieser Beziehung reichhaltiger als das gewöhnliche Salz. Da aber der Unterschied im Ganzen nur 3 Proc. beträgt, so wäre dieses Salz, wenigstens was die Bereitung des *Liquor Ammonii acetici* betrifft, nicht geradezu verwerflich. Unterwirft man noch einmal dieses Salz der Sublimation, so erhält man wieder $^5/_4$ kohlensaures Ammoniak nur mit einem etwas grösseren Wassergehalte.

Das officinelle Salz, sonst auch *Sal Alkali volatile.* oder *Sal volatile salis Ammoniaci* genannt, erleidet an der freien Luft eine Zersetzung. Nach Rose entweicht trockenes, einfachkohlensaures Ammoniak, nach Dalton verdunstet reines Ammoniak. Jedenfalls entweicht mehr Ammoniak als Kohlensäure, und es muss sich das Verhältniss der letzteren im Rückstande vermehren. Es bleibt ein Salz übrig, welches auf 1 Atom Ammoniak 2 Atome Kohlensäure und 2 Atome Wasser enthält. Nach dieser Formel ($NH_3 + 2\,CO_2 + 2\,HO$ oder $17 + 44 + 18 = 79$) enthält es nur $21^1/_2$ Proc. Ammoniak und kann demnach nicht das officinelle anderthalb kohlensaure Ammoniak ersetzen, da es mehr als 7 Proc. Ammoniak weniger enthält. Dieses Salz bildet sich aus den meisten Verbindungen der Kohlensäure mit Ammoniak, wenn sie der Luft längere Zeit ausgesetzt bleiben. Es stellt ein weisses Pulver dar, überzieht oberflächlich die Stücke des officinellen Salzes mit einer mehligen Kruste, die allmälig bis ins Innere dringt. Das doppeltkohlensaure Ammoniak ist geruchlos, schmeckt sehr wenig, nicht alkalisch, grünt aber den Veilchensaft. Es verdunstet an der Luft wahrscheinlich nur durch Zersetzung vermöge des Wassergehaltes der Luft, indem dadurch Kohlensäure in Freiheit gesetzt wird,

und sich $1\frac{1}{2}$ kohlensaures Ammoniak wieder bildet. Es ist sehr schwer löslich in Wasser, und setzt man zu der gesättigten Lösung noch mehr Salz, so entweicht schon bei gewöhnlicher Temperatur Kohlensäuregas. Aus diesem Grunde lässt sich auch das officinelle Salz nicht mit Kohlensäure sättigen. Bei 31° R. ist die Entwickelung der Kohlensäure lebhaft.

Die Naturgeschichte der Verbindungen des Ammoniaks und der Kohlensäure ist am genauesten und ausführlichsten von Heinrich Rose untersucht worden *).

Er hat die Zusammensetzung von einem Dutzend dieser Verbindungen festgestellt, und die Auffindung von noch mehreren in Aussicht gestellt. Es ist natürlich, dass diejenigen, welche am häufigsten vorkamen, auch schon früher bekannt waren.

Das anderthalbkohlensaure Ammoniak kann möglicher Weise folgende Verunreinigungen zeigen.

Es kann Salmiak enthalten, wenn derselbe unzersetzt mit verflüchtigt wurde. Die mit Salpetersäure angesäuerte Lösung des Salzes giebt alsdann mit Silberlösung einen weissen Niederschlag.

Wenn es aus schwefelsaurem Ammoniak bereitet ist, kann es unterschwefligsaures Ammoniak enthalten, im Falle nicht vollständige Mischung der Substanzen stattfand. Das mit Essigsäure neutralisirte Salz giebt mit salpetersaurem Silberoxyde einen weissen, sich bald schwärzenden Niederschlag. Aus derselben Veranlassung kann es schwefelsaures Ammoniak enthalten, welches nach Sättigung mit Salzsäure durch Chlorbaryum einen weissen Niederschlag erzeugt.

Es kann von den Vorlagegefässen Blei enthalten. Dasselbe ist als metallisches Blei mit den Kuchen abgeschabt worden, und hat sich allmälig in kohlensaures Bleioxyd verwandelt, welches sich in die festen Massen hinein cämentirt hat. Man entdeckt es durch Schwefelsäure und Schwefelammonium, die man zu der mit Essigsäure oder Salpetersäure gemachten Auflösung zusetzt.

Kalk und Chlorcalcium können als mechanische Verunreinigung dabei sein.

Alle diese Verunreinigungen kommen sehr selten vor. Ungleich häufiger trifft es sich, dass das Salz nicht die rechte Mischung hat, und besonders viel doppeltkohlensaures Ammoniak enthält. Dasselbe giebt sich äusserlich durch seine kreideartige Pulverform und seinen schwachen Geruch zu erkennen. Auch ist es in Wasser sehr schwer löslich. Ohne eine Analyse lässt sich übrigens die Zusammensetzung nicht genau ermitteln, und dies führt jenseits der pharmaceutischen Praxis hinaus.

Ammoniacum carbonicum pyro-oleosum.

Brenzlich-öliges kohlensaures Ammoniak.

Ammonium carbonicum pyro-oleosum. Sal volatile Cornu Cervi.

Nimm: Zerriebenes kohlensaures Ammoniak zwei und dreissig Theile, ... 32
Aetherisches Thieröl einen Theil 1

*) Pogg. Annal. Bd. XLVI, S. 353 und Annal. d. Pharm. Bd. XXX, S. 45.

Tröpfle das ätherische Thieröl nach und nach auf das kohlensaure Ammoniak und mische beides genau durch Reiben. Das Pulver wird mit der Zeit gelb.

Es ist in einem wohlverschlossenen Gefässe aufzubewahren.

Unveränderte Vorschrift der vorigen Auflage der Pharmacopoe. Durch die trockne Destillation von Hirschhorn oder andere Knochen in gusseisernen Retorten erhielt man zu gleicher Zeit drei Producte, nämlich ein festes, das brenzlichölige Hirschhornsalz, *Sal Cornu Cervi*, und zwei flüssige, wovon das untere, das *Spiritus Cornu Cervi*, eine wässerige Lösung von kohlensaurem Ammoniak, Cyanammonium, Thieröl, Eupion und anderen brenzlichen Stoffen war, das darauf schwimmende aber das *Oleum animale crudum* oder *foetidum* vorstellte. Das rohe Hirschhornsalz wurde mit Zusatz von Holzkohle, Kreide oder Bolus einer neuen Sublimation unterworfen, und das erhaltene Product stellte dann das obige Präparat dar. Es war in seiner Zusammensetzung sehr ungleich und ist deshalb mit Recht durch die bessere Vorschrift ersetzt worden. Ueber das Thieröl vergleiche *Oleum animale aethereum*.

Ammoniacum causticum solutum.
Aetzende Ammoniakflüssigkeit.

Liquor Ammoniaci caustici.
Spiritus Salis ammoniaci causticus.

Nimm: Gebrannten Kalk drei Theile, ... 3
Wasser zehn Theile, ... 10
Gepulvertes Chlorwasserstoff-Ammoniak drei Theile, ... 3
Destillirtes Wasser fünf bis sechs Theile 5 bis 6

Setze die zehn Theile Wasser allmälig dem gebrannten Kalk, welcher damit zuerst Hydrat und dann einen Brei bildet, zu, giesse diesen in einen Kolben und schütte den Salmiak hinzu. Den Kolben verschliesst man mit einem doppelt durchbohrten Kautschukstöpsel oder mit einem doppelt durchbohrten Kork vermittelst der oberen Hälfte eines Kautschukbeutels. In die eine Oeffnung des Korkes ist ein Sicherheitsrohr, in die andere ein zweifach gebogenes starkes und nicht zu enges Rohr luftdicht eingepasst. Das andere Ende dieses Glasrohres reicht bis auf den Boden eines Glasgefässes, welches acht Theile Wasser fassen kann, und worin man die fünf bis sechs Theile destillirtes Wasser hineingiesst. Bei gelinder Wärme und guter Abkühlung des Glasgefässes entwickelt man das Gas, welches vom Wasser verschluckt wird. Die in der Vorlage enthaltene Flüssigkeit werde

mit soviel destillirtem Wasser vermischt, dass das specifische Gewicht derselben 0,960 beträgt.

Die ätzende Ammoniaklösung muss klar, farblos, ohne brenzlichen Geruch, ganz flüchtig sein, mit Salpetersäure übersättigt, und eine schwache Trübung mit salpetersaurem Silberoxyd geben; sie muss so viel als möglich von Kohlensäure frei sein und das oben erwähnte specifische Gewicht besitzen. In 100 Theilen enthält sie 10 Theile wasserfreies Ammoniak.

Sie wird in Gefässen, die mit Glasstöpseln verschlossen sind, aufbewahrt.



Die Darstellung des Ammoniaks beruht auf der Zersetzung des Salmiaks durch Kalkhydrat. Der Salmiak besteht aus dem hypothetischen Körper Ammonium (NH_4) und Chlor (Cl) und ist dann analog dem Chlorkalium oder Chlornatrium zusammengesetzt; oder man betrachtet ihn als aus Ammoniak (NH_3) und Chlorwasserstoffsäure (ClH) bestehend, wobei dann nur das eine Atom H dem Chlor zugelegt wird. Es giebt keine analytische oder empirische Beweise für die eine oder die andere Formel, sondern nur analogische. Der Salmiak wird in niederer Temperatur und in höherer von den Alkalien und Erden zersetzt, sowohl weil diese stärkere Basen sind, als auch minder flüchtige. Die Zersetzung ist denkbar durch gleiche Atome Salmiak und Kalk:

$$NH_4Cl + CaO = NH_3 + CaCl + HO.$$

1 Atom Wasserstoff des Ammoniums tritt mit dem Sauerstoffatom des Kalkes zu Wasser zusammen, und das Chlor mit dem Calcium zu Chlorcalcium. Es tritt jedoch noch ein anderer Umstand ein, der die Sache etwas verwickelt. Das Chlorcalcium verbindet sich mit noch unverbundenem Kalke zu einer basischen Verbindung und verliert dann die Eigenschaft, den Salmiak leicht zu zersetzen. Aus diesem Grunde muss eine viel grössere Menge Kalk, als in obiger Zersetzungsformel angenommen wurde, angewendet werden, damit nämlich das Chlorcalcium in diese Verbindung übergehen könne. Eigens angestellte Versuche (s. vorigen Commentar II, S. 77) haben ergeben, dass wenn man den Kalk zum halben Gewichte des Salmiaks, also nahezu gleiche Atome, anwendet, 20 Proc. des Salmiaks selbst bei der Einkochung bis zur Trockne unzersetzt bleiben. Wandte man gleiche Mengen Kalk und Salmiak an, also annähernd 2 Atome Kalk, so blieben noch 10 Proc. Salmiak unzersetzt, und aus dem trocknen Rückstand konnte bei fernerem Zusatze von Kalk und Wasser eine neue Menge Ammoniak bis zu 99⅓ Proc. entwickelt werden. Erst bei dem Verhältniss von 5 Kalk auf 4 Salmiak wurden bei der ersten Destillation sogleich 98 Proc. des Salmiaks zersetzt, was bei den unvermeidlichen Verlusten der Bestimmung einer vollständigen Zersetzung gleichkommt. Bei Anwendung von 6 Kalk auf 4 Salmiak wurde nicht mehr als bei 5 Kalk zersetzt und es geht daraus das praktische Resultat hervor, dass 5 Kalk auf 4 Salmiak das kleinste Verhältniss des Kalkes ist, bei welchem in einer Operation der ganze Salmiak zersetzt wird. Ferner ersieht man aus dem Mehrgewinn bei neuem Zusatz von Kalk zu dem bereits einmal zur Trockenkeit destillirten Gemenge, dass das basische Chlorcalcium neben Salmiak ohne Zersetzung in dem Gemenge bestehen könne.

Eine zweite Rücksicht, die bei der Bereitung des flüssigen Ammoniaks beachtet werden muss, ist eine richtige Menge Wasser, um die Zersetzung zu

vermitteln. Bei trocknen Stoffen, die auch in der Zersetzung nicht schmelzen, ist die Berührung und Durchdringung der Stoffe so unvollständig, dass nach beendigter Arbeit grosse Mengen Kalk und Salmiak getrennt, ohne sich zu berühren, in dem Gemenge stecken, und dadurch ein grosser Verlust an Ausbeute stattfindet. Setzt man Wasser zu, so schmilzt darin der Salmiak und das Chlorcalcium und die Durchdringung wird vollständiger. Man muss nur immer im Auge behalten, dass man die grösstmögliche Menge Ammoniak als Gas entwickelt, und als solches übertreibt, weil es sich als solches nicht in den Röhren condensirt, und bei der Verschluckung im Wasser weit weniger Wärme entwickelt, als wenn es von Wasserdämpfen begleitet ist. Hat man zu viel Wasser zugesetzt, so wird die ganze Masse sehr bald flüssig, fängt an zu kochen, und steigt dann unvermeidlich über. Die Erfahrung hat ergeben, dass die richtige Menge Wasser vorhanden ist, wenn die Masse erst nach dem Erhitzen flüssig wird; dass wenn sie sogleich vor dem Erhitzen flüssig wird, zu viel Wasser vorhanden ist, und das Uebersteigen unvermeidlich eintritt. Die Menge des Wassers ist nun einigermaassen von der Natur des angewendeten Kalkes abhängig. Am besten nimmt man sehr reinen, sogenannten fetten, Kalk, welcher sich ganz weiss brennt. Ein magerer Kalk, welcher von beigemengten Stoffen (Eisenoxyd) eine gelbliche Farbe hat, löscht sich weniger schmantig und muss mit weniger Wasser, als der fette, angewendet werden. Der reine Kalk aus Marmor oder blauem Kalkstein verträgt die grösste Menge Wasser und übt auch die grösste chemische Wirkung aus. Bei der Zersetzung entwickelt sich ein Theil Ammoniakgas sogleich ohne weitere Anwendung von Wärme; sobald diese Entwickelung nachlässt, giebt man ein schwaches Feuer; und es ist immer darauf zu achten, die Zersetzung sehr langsam und bei mässigem Feuer so weit zu treiben als möglich, weil dann die grösste Menge Ammoniak als trocknes Gas, ohne Wasserdämpfe, übergeht. Ein solches Feuer kann man am besten mit Holzkohlen unterhalten, während Steinkohlen in kleinen Mengen brennend verlöschen, oder in eine heftige Gluth übergehen, wenn grössere Mengen bei gutem Zuge entzündet werden.

Das entwickelte Gas wird erst in einer Zwischenflasche, welche wenig Wasser enthält, gewaschen. Hier setzen sich kleine Mengen Salmiak, die mit übergerissen werden, und brenzliche Stoffe ab, und diese Flüssigkeit färbt sich meistens gelblich. Anfangs sättigt sie sich ebenfalls mit Ammoniakgas; da aber diese Waschflasche nicht abgekühlt wird, so reisst sich das Ammoniakgas durch die gegen Ende kommenden Wasserdämpfe wieder los, und geht in die eigentliche Auffangflasche über, welche während der ganzen Operation in kaltem Wasser stehend immer kalt gehalten wird.

Das sind die bei der Darstellung der Ammoniakflüssigkeit maassgebenden Rücksichten. Die Pharmacopoe hat die frühere Vorschrift der sechsten Auflage fast unverändert aufgenommen, indem sie nur statt der früheren 6 bis 7 Theile jetzt 5 bis 6 Theile Wasser vorschlagen lässt. Damit ist das Verhältniss der Bestandtheile in dem Destillirkolben nicht geändert. Hier kommen auf 3 Theile Salmiak und 3 Theile Kalk 10 Theile Wasser. Dies Verhältniss des Wassers ist zu gross. Bei einem genau mit diesem Verhältniss angestellten Versuche in einem geräumigen Kolben ging die Zersetzung gut, bis das Kochen eintrat. Nun aber war es unmöglich ohne Uebersteigen die vollständige Zersetzung zu bewirken. Das Präparat war zu schwach und zu wenig. Liess man etwas abkühlen, und brachte dann die Masse wieder ins Gehen, so stieg sie jedesmal über. Das Verhältniss ist also praktisch ganz unbrauchbar, und obgleich alle diese Thatsachen unterdessen bekannt gemacht wurden, so fand dennoch keine Verbesserung statt. Die erkaltete Masse aus dem obigen Gemenge war am andern Tage in eine nadelförmig krystallinische

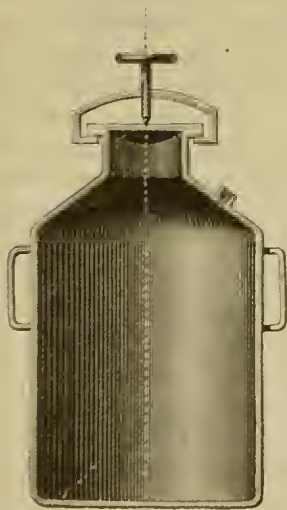
Masse zusammengegangen, auf welcher sich nur wenig Flüssigkeit zeigte. Durch Umschütteln entstand ein halbflüssiger Brei. Diese Nadeln sind das von Rose beschriebene basische Chlorcalcium, welches auf 1 Atom Chlorcalcium 3 Atome Kalk und 16 Atome Wasser enthält. Die Bildung dieses Salzes veranlasst, dass bei Gegenwart von viel Wasser der Salmiak von dem überschüssigen Kalke nicht zersetzt wird, indem letzterer mit dem Chlorcalcium zu einer minder basischen Verbindung zusammentritt. Bei einer höheren Temperatur und bei Verlust von Wasser tritt von Neuem Wechselwirkung ein, und es wird nochmals Ammoniak entwickelt im Verhältniss als das Wasser entweicht.

Offenbar war bei Abfassung der Pharmacopoe die Anwendung des gläsernen Kolbens die Ursache, das fehlerhafte Verhältniss beizubehalten, um das Gefäss noch retten zu können. Bei einem dichten festgebrannten Rückstand ist fast keine Möglichkeit vorhanden, das Gefäss wieder leer zu machen. Allein alsdann ist es auch überhaupt nicht möglich, aus Glas mit Erhaltung des Gefässes Salmiakgeist vortheilhaft zu bereiten, denn im obigen Versuche war noch nicht die Hälfte des Ammoniaks entwickelt. Man musste also die Anwendung gusseiserner Destillirapparate, welche ohnehin in allen grösseren Geschäften vorhanden sind, vorschreiben oder den Salmiakgeist unter die käuflichen Präparate aufnehmen, da man seine Stärke und Reinheit leicht prüfen kann.

Die Grösse der gusseisernen Destillirapparate richtet sich nach dem Umfange der Arbeit. Da sich das flüssige Ammoniak in gut verschlossenem Gefässe sehr lange ohne zu verderben aufbewahren lässt, so ist es nützlicher auf einmal eine grössere, als in mehreren Operationen kleinere Mengen darzustellen.

Für den Zweck des pharmaceutischen Laboratoriums passen stehende Cylinder am besten, da sie sich in die vorhandenen Oefen am leichtesten einsetzen lassen. Wir wollen annehmen, es sollen sechs Civilpfund Salmiak in Arbeit genommen werden, aus welchen etwas über 18 Pfund Salmiakgeist erhalten werden können. In diesem Falle lässt sich der Apparat bequem in den allgemeinen Windofen (Pharm. Technik 1. Aufl. S. 158. Fig. 101., 2. Aufl. S. 178. Fig. 121) einsetzen, und wenn man sich ein solches gusseisernes Entwickelungsgefäss giessen lässt, nehme man das Maass der Weite an diesem Ofen.

Fig. 25.



Ammoniakentwicklungsgefäss.

Die senkrechte Höhe des Gefässes (Fig. 25) beträgt 18 Zoll. Der horizontale Durchmesser 11 Zoll. Die Weite der Oeffnung 4 bis 5 Zoll. Der luftdichte Schluss an der Einfüllöffnung ist um so leichter, je enger dieselbe ist; dagegen muss sie noch diejenige Weite behalten, welche Behufs des Einfüllens und Ausleerens des Apparates nothwendig ist. Es ist nothwendig, dass man mit dem Arme in den Apparat hineinreichen könne. Ein Durchmesser von 4 bis 5 Zollen ist zu diesem Zweck vollkommen passend. Die Oeffnung hat einen hervorragenden Rand oder Flantsche, um der Schliessvorrichtung einen festen Punkt zu geben. Die Verbindungswände des Körpers und des Halses sind schief, damit beim Ausgiessen die

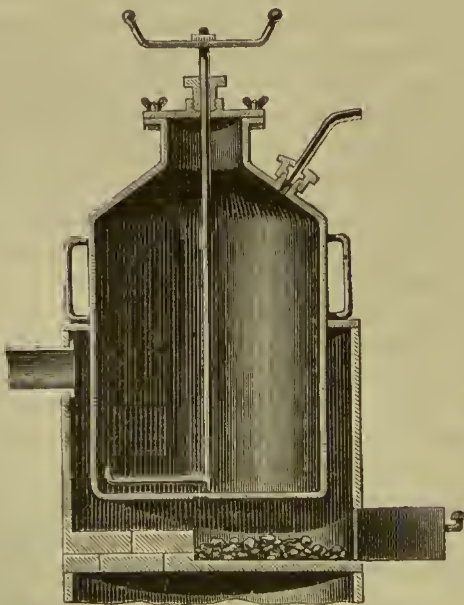
festen Stücke herabfallen. Auf dieser schiefen Wand ist ein Tubulus angebracht, worin die Gasleitungsröhre von Blei mit einem Korke befestigt wird. Diese Einrichtung ist ungleich zweckmässiger, als wenn man die Leitungsröhren auf den Deckel befestigt. Man kann nämlich den ganzen Apparat zusammenstellen, die festen Substanzen einfüllen und nun nach dem Einfüllen des Wassers sogleich schliessen. Dadurch sind störende Ereignisse, wie Zerbrechen einer Glasröhre, nachdem bereits eingesetzt ist, vollkommen beseitigt. Wenn man einen zweiten Tubulus auf dem Apparate hat, so dient derselbe zum Anbringen einer gebogenen Sicherheitsröhre und auch zum Einfüllen des Wassers, nachdem alles geschlossen ist. Die Flantsche wird mit zähem Leinölkitt bestrichen und durch den Druck der Schraube luftdicht befestigt.

Zwei starke Handhaben sind mit eingegossen. Sie stehen senkrecht, was beim Umstülpen von Nutzen ist. Dieses ist die einfachste Einrichtung des gusseisernen Apparates.

Einen grossen Vortheil gewährt es, wenn man während der Operation in dem Gemenge umrühren kann. Die Substanzen werden dadurch inniger gemischt, und man hat am Gefühl sichere Merkmale des Fortganges der Operation und des endlichen Eintrocknens der Masse. Da die Korkstopfen durch die Ammoniak- und Wasserdämpfe sehr erweicht werden, so ist auch eine solidere Befestigung der ersten bleiernen Leitungsröhre zu wünschen. Beide Verbesserungen sind in dem folgenden Apparate (Fig. 26) angebracht.

Der Deckel enthält in seiner Mitte eine Stopfbüchse, welche mit in Talg getränkten Hanfzöpfen gedichtet ist. Eine in der Mitte durchbrochene Schraube lässt die cylindrische Rührstange hindurch und erlaubt ihr bei vollkommen luftdichtem Schlusse eine drehende Bewegung. Die Rührstange sitzt anfangs noch nicht auf dem Boden des Gefässes, sondern dringt erst allmälig im Verhältniss, als die Substanzen flüssig werden, in dieselbe hinein. Man fühlt dies, wenn man die Stange an ihrem Griffe zu drehen versucht. Die Einwirkung wird durch Bewegung der Rührstange ausserordentlich beschleunigt, und man darf anfänglich nur dann und wann eine kleine Bewegung machen und muss jedesmal abwarten, bis die neuen in Berührung gekommenen Substanzen sich wieder abgearbeitet haben. Bei jeder frischen Bewegung sieht man an den stürmischer übergehenden Gasblasen die Wirkung des Zusammenkommens neuer Stoffe. Wenn alle Kalkstücke vollkommen zerfallen sind, ist die Rührstange bis auf den Boden gesunken, und man setzt nur die Bewegung und Heizung so lange fort, bis sich die Masse wieder als trockenes Pulver anfühlt. Das Gefühl der Hand ist hierbei sehr fein und vollkommen zuverlässig. Es

Fig. 26.



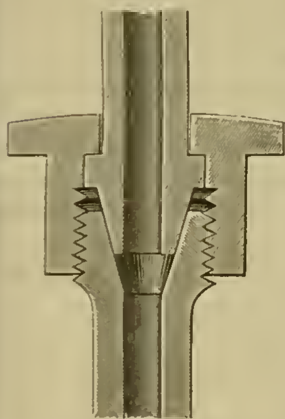
Ammoniakentwicklungsgefäss mit Rührer.

ist ein Vortheil dieses Rührens, dass die Substanzen in viel kürzerer Zeit sich vollkommen zersetzen, dass alle Theile des Gemenges in Wechselwirkung kommen, und dass das Gemenge im pulverig klümprigen Zustande zurückbleibt, in welchem es sich sehr leicht aus dem Gefässe entfernen lässt. Für Solche, welche grössere Mengen von Ammoniak für den Handel bereiten, ist es in jedem Falle anzurathen, sich dieser Rührvorrichtung zu bedienen.

Im Falle die Rührstange durch die Mitte des Apparates geht, muss ein anderer Schluss des Deckels angenommen werden. In der Figur sieht man, wie der Deckel durch Schrauben mit Flügelmuttern angezogen wird. Die Schrauben werden von unten hineingesteckt. Ihre Köpfe sind so breit, dass sie sich nicht herumdrehen lassen, sondern an den Hals des Gefässes anstossen. Die Flügelmuttern gehen sehr leicht und mit geringer Reibung. Schrauben und Flügelmuttern sind aus Messing gemacht. Drei sind vollkommen ausreichend. Ihre Stellen müssen sehr richtig eingetheilt sein, damit die drei Löcher in jeder Lage aufeinander passen.

Die Befestigung der bleiernen Gasleitungsröhre durch eine Ueberwurfschraube mit konischem Schlusse ist ebenfalls an der Figur angebracht. Man sieht dieselbe in grösserem Maassstabe in der beistehenden Figur (Fig. 27). In der wirklichen Grösse kann die innere Weite der Röhren dreimal so stark, die massiven Theile aber in gleicher Wandstärke, wie in der Figur, genommen werden. Diese Verbindung ist sehr dicht, augenblicklich angesetzt und gelöst und ist immer zum Gebrauche bereit. Bei dem Befestigen wird nur die Ueberwurfschraube angezogen, während die Röhren in ihren natürlichen Lagen bleiben. Die erste Röhre, welche in die Waschflasche geht, nehme ich aus Blei. Diese Röhren sind in Dimensionen bis zu jedem Durchmesser jetzt überall zu haben. Die Schliessvorrichtung ist ebenfalls aus Messing und an die Bleiröhre mit Zinnloth angelöthet. Bleierne Röhren mit einem äusseren Durchmesser von 6 bis 8 Linien sind am passendsten.

Fig. 27.



Ueberwurfschraube mit konischem Schluss.

Die erste Flasche ist eine dreihalsige Woulf'sche. Sie hat einen Inhalt von 3 bis 4 Pfund. Wenn sich in derselben zu viel Wasser angesammelt hat, so dass Gefahr vorhanden wäre, dass es in die Absorptionsflasche überstiege, so kann man es mit einem gläsernen Heber, welcher in die hinlänglich weite Sicherheitsröhre eingesteckt wird, herausziehen. Uebrigens sammelt sich nicht alles Wasser, was zum Gemenge gesetzt wird, in dieser Flasche. Ein Theil bleibt in der trockenen Masse zurück, ein anderer Theil geht unverdichtet in die Absorptionsflasche über und verdichtet sich in dieser, da dieselbe von aussen immer kalt gehalten wird.

Gegen Ende der Destillation nimmt man die Absorptionsflasche ab, und stellt eine andere kleinere Flasche mit etwa einem Pfunde Wasser vor. Es verdichtet sich jetzt viel Wasser und gute Abkühlung muss gegeben werden. Das hierdurch erhaltene verdünnte Ammoniak wird zum Verdünnen der Hauptmenge bis zum specif. Gewichte von 0,96 angewendet. Nachdem sich das Präparat bis auf die richtige Temperatur abgekühlt hat, wird das specif. Gewicht ermittelt, die Verdünnung mit destillirtem Wasser bewirkt, und nun das Präparat in 3 bis 4 wohlverschliessbare Flaschen vertheilt.

Als Einsatz kann man 6 Pfund Salmiak, 7 Pfund Kalk, der mit 8 Pfund Wasser zu Hydrat gelöscht ist, anwenden. Im Allgemeinen rechnet man, dass man das Dreifache an Gewicht von dem angewendeten Salmiak an 10procentigem Salmiakgeist erhalte, im obigen Falle also 18 Pfund Salmiakgeist. Das ist auch sehr nahe richtig. Der Salmiak enthielt 31,45 Proc. Ammoniak; die 6 Pfund Salmiak enthalten also 1,887 Pfund Ammoniak, und da diese zehnmal so viel Salmiakgeist von 10 Proc. geben, so hatten wir im höchsten Falle 18,87 Pfund Salmiakgeist zu erwarten. Das theoretische Aequivalent wäre das 3,14fache Gewicht vom Salmiak, und wenn man das dreifache Gewicht erhält, so hat man nicht schlecht gearbeitet.

Eine besonders zweckmässige Abänderung in der Ammoniakbereitung ist von Fresenius*) angegeben worden. Er wendet einen gusseisernen Apparat, wie oben beschrieben wurde, zur Zersetzung an, nimmt aber ein Gemenge von Salmiak und schwefelsaurem Ammoniak. Dadurch erreicht man den Vortheil, dass der nach der Entwickelung im Apparate bleibende Rückstand sich ohne Schwierigkeiten herausnehmen lässt, indem der neben dem basischen Chlorcalcium entstehende schwefelsaure Kalk das starke Zusammenbacken des ersteren verhindert und die Masse locker und bröcklig erhält, während man andererseits nicht genöthigt ist, eine so grosse Wassermenge in den Apparat zu geben, als wenn man schwefelsaures Ammoniak allein angewendet hätte. Die Beschickung des Apparates besteht aus 13 Pfund krystallisirtem, gelbem oder grauem, nicht brenzlichem Salmiak und 7 Pfund rohem, schwefelsaurem Ammoniak, die mit einander gemischt durch ein Sieb geschlagen sind, so dass die grössten Stückchen nicht über Linsengrösse gehen. Das Gemenge wird mit 20 Pfund Kalk, der mit 8 Pfund Wasser zu pulverigem Hydrat gelöscht ist, in abwechselnden Schichten eingetragen, das Ganze trocken gemischt, mit 16 Pfund Wasser übergossen, dann abermals gut gemischt und der Apparat verschlossen. In die Vorlage giebt man 42 Pfund destillirtes Wasser. Das Verhältniss ist durch Versuche als dasjenige ermittelt worden, bei welchem die ganze Masse während des Erhitzens hinreichend flüssig wird, um allseitige Durchdringung und Leichtigkeit der Gasentwickelung zu gestatten. Auch lässt der Gang der Operation nichts zu wünschen übrig.

Bei einem genau controlirten Versuche waren nur 5 Proc. des Ammoniaks verloren gegangen.

Von anderen üblichen Bereitungsmethoden des Salmiakgeistes will ich nur noch Einiges anführen. Vielfach wird das Ammoniak aus einer Blase mit dem Wasser zugleich überdestillirt. Diese Behandlungsweise ist sehr verkehrt und unreinlich. Die Flüssigkeit muss sehr verdünnt sein, wenn nicht Ammoniakgas sich entwickeln soll, was bei dieser Behandlung ganz verloren gehen würde. Die Kühlröhren werden durch die Ammoniakdämpfe gewaschen, dadurch aber dieses selbst verunreinigt. Die Fugen sind sehr schwer zu dichten und müssen mit Blase, Kitt, Papierstreifen und dergleichen geschlossen werden. Die Destillation des Wassers mit jener des Ammoniaks zu vereinigen, ist sehr unzweckmässig, verlängert die Arbeit bedeutend und zieht grosse Verluste nach sich. Wer sich einer gewöhnlichen kupfernen Destillirblase bedienen will, suche sich auf dieselbe einen gut schliessenden Deckel zu verschaffen und gebrauche sie zur Entwickelung des Gases im trockenen Zustande, wie oben gelehrt worden ist. Eignet sich der Helm zu einem luftdichten Schlusse, so ist auch sein Gebrauch anzuempfehlen, indem seine Form der schnellern Ueberziehung des Wassers günstig ist. Uebrigens muss das Feuer sehr vor-

---

*) Zeitschr. f. analyt. Chem. Bd. I, S. 186.

sichtig gehalten werden, damit der Boden der Blase nicht glühend werde, wodurch sie sehr bald durchbrennen würde.

Mitscherlich hat empfohlen, Kalk und Salmiak im gepulverten Zustande mit einander zu mischen, und nun das Wasser durch die Sicherheitsröhre zuzusetzen. Ich fand bei diesem Verfahren jedesmal eine so stürmische Einwirkung, dass die Flüssigkeit aus der Sicherheitsröhre hinausgeworfen wurde. Wenn die freiwillige Einwirkung aufgehört hat, muss doch noch durch Wärme die Operation beendigt werden, so dass im Ganzen wenig dadurch gewonnen wird.

Das von mir ermittelte Verhältniss des Kalkes zum Salmiak wie 5 zu 4 hat auch schon Geiger empfohlen; doch finde ich nicht die bestimmten Thatsachen, auf welche sich diese Angabe gründet, sowie denn überhaupt alle Zahlenverhältnisse von $^1/_2$ bis zu 2 vorgeschlagen worden sind. Es scheinen solche Begründungen von Geiger auch nicht gegeben zu sein, indem L. Gmelin in seiner neuen Auflage des Handbuchs der Chemie (I, 834) das Verhältniss von $^3/_4$ bis 1 Kalk auf 1 Salmiak empfiehlt, und in Geiger's Handbuch selbst (I, 227) $^4/_5$ Kalk empfohlen werden, wenn dies nicht anders ein Druckfehler ist und $^5/_4$ heissen soll, indem auf der folgenden Seite ausdrücklich angeführt wird, dass Geiger 5 Kalk auf 4 Salmiak durch Erfahrung als hinreichend gefunden hat. Die Geiger'sche Anleitung hat vielfache Anwendung und Nachfolge gefunden, nur ist dabei zu bemerken, dass das Verhältniss des Wassers zu unbestimmt angegeben ist, wobei es wohl häufig vorgekommen ist, dass Gemenge übergestiegen sind.

Die Ammoniakflüssigkeit ist eine wasserhelle Flüssigkeit von starkem Ammoniakgeruch. Das specif. Gewicht der officinellen ist zu 0,96 festgestellt. Dabei enthält dieselbe sehr nahe $^1/_{10}$ an Gewicht oder 10 Proc. wasserleeres Ammoniak. Ein schwächeres Ammoniak hat ein grösseres specif. Gewicht. Durch Erhitzen bis zum Sieden verliert die Ammoniakflüssigkeit den grössten Theil ihres Gehaltes an Ammoniak als Gas. Sie muss vollkommen flüchtig sein.

Mögliche Verunreinigungen sind folgende:

Mit Salmiak, der mit übergerissen wäre. In diesem Falle giebt das Ammoniak, vorher mit reiner Salpetersäure übersättigt, mit salpetersaurem Silber oder Quecksilberoxydul einen weissen Niederschlag.

Mit Kalk, wenn Chlorcalcium übergestiegen ist. In diesem Falle giebt ein zugesetztes kleesaures Salz den weissen, flimmernden Niederschlag von kleesaurem Kalke.

Mit Kohlensäure, wenn es nicht gut verschlossen aufbewahrt wurde. Kalkwasser, oder besser Barytwasser, wird alsdann getrübt.

Mit Blei, von den Bleiröhren, ebenfalls durch Uebersteigen hineingekommen. Schwefelwasserstoff giebt alsdann eine braune Färbung oder braunschwarze Fällung.

Mit Kupfer, wenn aus kupfernen Gefässen gearbeitet wurde. Bei geringem Gehalte zeigt die Flüssigkeit eine blaue Farbe, indem das Kupferoxyd-Ammoniak eine sehr intensiv blaue Farbe hat. Kocht man das Ammoniak und setzt nun Schwefelsäure zu, so erhält man durch fernere Concentration mittelst Eindampfen eine stärker haltige Flüssigkeit, in der sich das Kupfer durch seine Wirkung auf metallisches Eisen, seinen braunrothen Niederschlag mit Blutlaugensalz und seine tiefblaue Färbung mit Ammoniak zu erkennen giebt.

Schwefelsäure wird durch Chlorbaryum direct angezeigt, wenn keine Kohlensäure vorhanden ist, welche den Schluss unsicher machen würde.

Endlich soll die Ammoniakflüssigkeit auch keinen empyreumatischen Geruch haben, was leicht geschieht, wenn nicht ganz reiner Salmiak angewendet

wurde und wenn bis zum Glühen des Bodens des Gefässes destillirt wurde. Am leichtesten geschieht dieses in gusseisernen Gefässen, weil diese ohne Weiteres dem Feuer ausgesetzt sind, und man auch dabei das Feuer nicht so ängstlich mässigen zu müssen glaubt. In diesem Falle wird immer Ammoniak zersetzt, und man sieht gegen Ende durch das Absorptionswasser wieder ganze Blasen in die Höhe steigen. Sammelt man diese in einer Glasröhre, so findet man, dass sie mit schwacher Flamme brennbar sind. Sie bestehen aus einem Gemenge von Stickgas und Wasserstoffgas. Sobald diese Erscheinung anfängt einzutreten, soll man immer das erste Absorptionsgefäss abnehmen und ein kleineres vorlegen. Die nun noch übergehende etwas brenzliche Ammoniakflüssigkeit ist zum Gebrauche im Laboratorium, zu Fällungen zu verwenden, dagegen nicht in die Receptur zu nehmen. Uebrigens verschwindet der brenzliche Geruch mit der Zeit merklich.

Die Stärke des Ammoniaks wird durch sein specif. Gewicht ermitteit. Um dieses bei geringem Ammoniakgehalte zu erhalten, hat man schon Spiritus zugefügt. Diese Verfälschung findet sich nicht auf den ersten Versuch. Man sättigt das Ammoniak mit Salzsäure und destillirt aus einer kleinen Retorte etwa einen Zehntheil über. Dieser zeigt nun den Geruch und die Brennbarkeit des Weingeistes in sehr deutlichem Maasse. Eine Verfälschung dieser Art ist mir wirklich einmal vorgekommen.

Eine solche Verunreinigung wird sehr leicht durch die Maassanalyse entdeckt, und bestimmt, denn in diesem Falle fehlt es an Ammoniak. Man nehme 10 Cubikcentimeter des Ammoniaks von 0,96 specif. Gewicht in eine Flasche, setze Lackmus hinzu, und messe sie mit Normal-Kleesäurelösung von 63 Grm. krystallisirter Kleesäure zu 1 Litre gelöst. Es müssen 56,5 Cubikcentimeter verbraucht werden, ehe die Flüssigkeit roth wird. Obige 10 Cubikcentimeter wiegen nämlich 9,6 Grm.; darin soll $\frac{1}{10}$ oder 0,96 Grm. Ammoniak sein. Nun sind 1 Atom oder 17 Grm. Ammoniak in normaler Lösung = 1000 Cubikcentimeter, also 0,96 Grm. $= \frac{1000 \,.\, 0{,}96}{17} = 56{,}4$ Cubikcentimeter.

Eine genaue Tabelle über das specif. Gewicht verschiedener Ammoniaklösungen ist von Otto gegeben worden. Sie findet sich in der vorigen Auflage des Commentars Bd. II, S. 83 und in Otto's Chemie 3. Aufl., Bd. II, 1, S. 201. Als ausübender Apotheker habe ich niemals Veranlassung gehabt, eine Tabelle zu gebrauchen, denn weit schneller als man die Temperatur und das specif. Gewicht bestimmt, hat man auch die maassanalytische Bestimmung gemacht.

Das Ammoniak ist ein Bestandtheil unserer Erde. Es ist vor der Pflanzen- und Thierwelt dagewesen, indem es für diese eine Bedingung der Existenz ist. Es ist in der Luft, im Meerwasser, in der Dammerde und den meisten festen Mineralien enthalten.

Durch das Leben der Thiere und Pflanzen wird das Stockcapital an Ammoniak weder vermehrt noch vermindert, indem durch die Fäulniss der Thiere der ganze Stickstoffgehalt, welcher von dem durch die Pflanzen assimilirten Ammoniak der Erde herrührt, wieder als Ammoniak der Luft und Erde zurückgeführt wird. Wir können Ammoniak aus unverbundenem Stickstoff im Grossen nicht erzeugen.

Das Ammoniak besteht aus 1 Atom Stickstoff und 3 Atomen Wasserstoff, hat also die Formel HN_3 und das Atomgewicht 17. Dieses Gewicht ist das Aequivalent von 1 Atom irgend eines basischen Oxydes. Auf nassem Wege kann das Ammoniak viele schwache Oxyde fällen, wegen seiner Flüchtigkeit aber wird es in der Hitze von allen Oxyden ausgetrieben, und wenn die

'emperatur zu hoch ist, bei der dies geschieht, zugleich in seine Elemente erlegt.

Seine Anwendung in der Pharmacie ist sehr vielfältig. Als äusserliches Iittel macht es einen Bestandtheil des flüchtigen Linimentes, des Opodeldoks nd anderer Salben aus. Viele Salze desselben sind officinell, wie das salzaure, kohlensaure, essigsaure, bernsteinsaure. Im Laboratorium dient es äufig zum Neutralisiren und Fällen.

Ammoniacum cuprico-sulphuricum.

Schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak.

'uprum sulphurico-ammoniatum, Cuprum ammoniacale. Sulphas cupricus ammoniacalis.

Nimm: Zerriebenes schwefelsaures Kupferoxyd einen Theil, ... 1
Aetzende Ammoniakflüssigkeit drei Theile, 3
Höchst rectificirten Weingeist sechs Theile 6

Schütte das schwefelsaure Kupferoxyd in ein Glas, setze die tzende Ammoniakflüssigkeit hinzu und schüttele sie, nachdem as Gefäss verschlossen ist, so lange, bis das schwefelsaure Kupferxyd gelöst ist.

Zu der durch Fliesspapier filtrirten Flüssigkeit giesse man Veingeist und rühre um.

Der dadurch entstandene krystallinische Niederschlag wird, achdem er durch Filtriren getrennt ist, zwischen Fliesspapier, hne Wärme anzuwenden, getrocknet.

Zu einem und einen halben Theil kaltem Wasser muss es ch klar lösen; mit einer grösseren Menge versetzt trübt sich iese Lösung.

Es ist in einem gut zu verschliessenden Gefäss vorsichtig aufzubewahren.

Es ist dies die unveränderte Vorschrift der vorigen Pharmacopoe.

Diese Bereitungsart ist so einfach und zweckmässig, dass sie kaum einer rläuterung bedarf. Es soll selbstbereitetes reines schwefelsaures Kupferoxyd ngewendet werden. Dasselbe kann neben mechanischer Verunreinigung ichstens Spuren von Eisen enthalten. Das Eisen wird durch das Ammoniak s Oxyd oder Oxydul gefällt, und nebst den mechanisch beigemengten Uninigkeiten durch die vorgeschriebene Filtration davon getrennt. Nachdem er Weingeist zugesetzt und die Verbindung ausgeschieden ist, wird dieselbe uf einem Filtrum gesammelt. In beiden Fällen müssen die Trichter, über elche die Filtra nicht hinausragen dürfen, mit Glasplatten bedeckt sein, um erdunstung zu verhüten. Man lässt alle Flüssigkeit ablaufen, und besprengt en Niederschlag noch mit etwas Weingeist, um den verdünnten Weingeist urch stärkeren zu ersetzen. Das nachherige Austrocknen an freier Luft

findet um so rascher Statt. Die Pharmacopoe hat sehr zweckmässig das Umschütteln des Weingeistes mit der ammoniakalischen Kupferlösung an die Stelle des Darübergiessens und der Erzeugung grösserer Krystalle durch längeres Stehenlassen gesetzt. In den meisten Pharmacopoeen und Lehrbüchern wird noch dieses Verfahren empfohlen. Das gleichmässigste und ohne Weiteres zur Receptur anwendbare Präparat erhält man nach der Vorschrift der Pharmacopoe. Die grösseren Krystalle sind eine ganz überflüssige Spielerei, die noch den Nachtheil haben, dass sie fast noch eher verwittern als das feine Krystallmehl. Bekanntlich verwittern verletzte Krystalle am leichtesten. Man sehe deshalb darauf, das Krystallmehl nicht zu kräftig zwischen dem Löschpapiere zu drücken.

Eine andere Frage ist die, ob man dieses Präparat, dessen Gebrauch fast auf Null heruntergekommen ist, überhaupt noch aufnehmen musste. Sehr entbehrlich scheint es jedenfalls zu sein.

Wenn man zu einer Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyde Ammoniakflüssigkeit hinzusetzt, so wird zuerst Kupferoxydhydrat niedergeschlagen, so lange noch unzersetzter Kupfervitriol vorhanden ist. Das gebildete schwefelsaure Ammoniak bleibt in der Lösung. Setzt man noch mehr Ammoniak hinzu, so verbindet sich das Ammoniak mit dem Kupferoxydhydrate, indem sich letzteres mit tief azurblauer Farbe auflöst. Uebergiesst man den Kupfervitriol mit einem Ueberschusse von Salmiakgeist, so gehen beide Zersetzungen gleichzeitig vor sich. In beiden Fällen enthält die Flüssigkeit die beiden Verbindungen, nämlich Kupferoxyd-Ammoniak ($CuO + NH_3$) und schwefelsaures Ammoniak ($NH_4O + SO_3$). Beide verbinden sich zu einem krystallinischen Salze, wenn ihnen das Lösungsmittel Wasser entzogen wird. Dies geschieht am einfachsten und schnellsten durch starken Weingeist, indem das verbundene Salz selbst im verdünnten Weingeiste unlöslich ist. Nehmen wir an, der *Spir. Vini rectificatissimus* enthalte 90 Proc. Alkohol, und rechnen wir den Salmiakgeist für reines Wasser, indem das Krystallwasser des Kupfervitriols reichlich seinen Gehalt an wasserleerem Ammoniak ersetzt, so entsteht durch die Vermischung des Weingeistes mit seinem halben Gewichte an Wasser ein Weingeist von 60 Proc. Gehalt, worin das Salz noch ganz unlöslich ist. Den abfiltrirten verdünnten Weingeist fügt man anderen Weingeistresten zu, um sie gelegentlich durch Rectification wieder zu gewinnen.

Die Formel des Salzes ist demnach $(NH_3 + CuO) + (NH_4O + SO_3)$ und sein Atomgewicht $17 + 40 + 26 + 40 = 123$. Es enthält 32,52 Proc. Kupferoxyd.

Dies Salz wird an der Luft unter Verlust von Ammoniak erst hellblau und undurchsichtig, dann zu einem grünen Pulver, welches ein Gemenge von schwefelsaurem Ammoniak und viertelschwefelsaurem Kupferoxyde ist. Durch Erhitzen bis 119° R. (149° Cent.) verliert es 1 Atom Wasser und 1 Atom Ammoniak und hinterlässt ein apfelgrünes Pulver von der Zusammensetzung $NH_3 + CuO + SO_3$, welches 78,4 Proc. vom ursprünglichen Salz beträgt. Dies entwickelt bei allmäligem Erhitzen bis auf 164° R. noch ½ Atom Ammoniak, und bei noch stärkerem Erhitzen bis zu 208° R. entweicht auch noch das letzte halbe Atom Ammoniak, so dass bei 65 Proc. wasserleeres, einfach-schwefelsaures Kupferoxyd übrig bleiben.

Das Salz löst sich im anderthalbfachen Gewichte kalten Wassers auf. Die wässerige Lösung setzt viertelschwefelsaures Kupferoxyd ab, welches sich nach längerem Stehen wieder löst, wodurch dann die Lösung etwas gewöhnlichen Kupfervitriol enthält.

Verunreinigungen können bei sorgfältiger Arbeit und Aufbewahrung nicht leicht vorkommen. Die bedeutende Löslichkeit in wenig Wasser, und die

vollständige Löslichkeit überhaupt lassen das Verderben durch zu langes Aufbewahren leicht erkennen.

Ammoniacum hydrochloratum.
Chlorwasserstoff-Ammoniak.

Ammoniacum hydrochloratum depuratum. Ammonium muriaticum lepuratum. Sal ammoniacum depuratum. Hydrochloras ammonicus depuratus. Chloretum Ammonii depuratum. Gereinigter Salmiak.

Es sei farblos, geruchlos, vollkommen flüchtig, frei von Metallen und fremden Salzen.

Es ist in 2,75 Theilen kaltem und gleichen Theilen kochendem Wasser löslich.

Die neue Pharmacopoe hat den rohen Salmiak ganz ausgelassen, und den gereinigten als käufliches Präparat angenommen. Sie scheint also vorauszuetzen, dass man den Salmiakgeist mit gereinigtem Salmiak mache, was doch igentlich eine nutzlose Verschwendung ist. Der rohe Salmiak enthält fast mmer Spuren von Eisenchlorid, die bei der Salmiakgeistbereitung nicht im nindesten hinderlich sind.

Nach der vorigen Ausgabe sollte nur der sublimirte angewendet werden; ie neue hat diese Bestimmung fallen gelassen und wohl mit Recht, wenn die Reinheit des Präparates gesichert ist. Dies geschieht durch die sehr einfache Bestimmung, dass er „frei von Metallen und fremden Salzen" sei. Dies hätte nan noch kürzer haben können, wenn man gesagt hätte „er sei rein"; aber ür diesen Fall ist auch eine Pharmacopoe überflüssig.

Richtet man seine Aufmerksamkeit auf die von der Pharmacopoe angeebenen Zeichen, so wird die Farb- und Geruchlosigkeit ohne Weiteres durch ie Sinne wahrgenommen. Die Flüchtigkeit ermittelt man durch Verflüchgung einer kleinen Menge auf einem Platinblech, oder noch besser in einer leinen Platinschale, die man mit einer Porcellanschale bedeckt und mit einer lamme bis zur Sublimation des Salmiaks erhitzt. Auf dem Platinblech düren höchstens kleine Spuren fester Körper übrig bleiben. Beim sublimirten almiak findet dies kaum Statt, weil dieser schon verflüchtigt war. Dagegen ann der durch Krystallisation gereinigte aus den Gefässen, dem Wasser, den olatorien wieder kleine Mengen feuerbeständiger Stoffe aufgenommen haben.

Die Reinigung des Salmiaks kann in den Laboratorien der Apotheken och mit Vortheil ausgeführt werden, und dabei hat man seine Aufmerksameit vorzugsweise auf den Gehalt an Eisen zu richten. Dieses ist als Chlorür nd Chlorid in dem Salmiak enthalten, weil er meistens in eisernen Gefässen ublimirt wird. Es macht einen Unterschied in der Bereitung, ob der Salniak Eisen enthält oder nicht, was man durch eine vorläufige Prüfung einer icht zu kleinen Probe etwa 1 Unze, findet. Man löse diese in destillirtem Vasser auf und setze Schwefelammonium hinzu. Entsteht hier keine Schwärung oder Grünung, so ist der Salmiak frei von Metallen, die möglicher Veise darin vorkommen können, nämlich von Kupfer, Blei, Eisen und Zinn. ie Reinigung ist dann ganz einfach. Ist aber Eisen vorhanden, so muss der almiak in eine Lösung gebracht werden, die auch nach dem Erkalten nicht rystallisirt, also in etwa 3 Theilen Wasser. Diese Lösung bringt man in eräumige Flaschen und setzt vorsichtig reines Schwefelammonium hinzu.

Bei einem geringen Eisengehalt wird die Flüssigkeit nur grün, setzt aber nach einiger Zeit schwarze Flocken von Schwefeleisen ab. In jedem Falle muss man nach vollständiger Fällung stehen lassen, bis die Flüssigkeit ganz klar und farblos erscheint, und der Niederschlag von Schwefelmetallen fest am Boden liegt. Man giesst jetzt die klare Flüssigkeit ab, filtrirt den trüben Antheil und verdampft die Lösung in Porcellanschalen im Sand- oder Wasserbad. Das Krystallisirenlassen hatte seine unangenehmen Seiten. Der Salmiak blüht leicht aus, überzieht die Ränder der Schale und läuft dann capillarisch aufgesaugt aussen herunter über die Tische. Beim Eindampfen nehme man nicht zu viel Flüssigkeit in die Schale, weil die Masse sehr locker wird und dann leicht mit dem Spatel herausgeworfen wird. Es muss bis zu Ende gerührt werden und die Schale noch zuletzt an die wärmste Stelle des Trockenofens gesetzt werden, um ein staubtrocknes Pulver zu erhalten. Enthält der Salmiak keine durch Schwefelammonium fällbare Metalle, so ist die Lösung und Vertheilung nichts anderes als eine andere Form des Stossens. Man zerschlägt die Salmiakkrusten in kleinere nussgrosse Stücke und übergiesst sie in einer Porcellanschale mit dem anderthalbfachen bis doppelten Gewichte Wasser, erhitzt die Schale im Dampfbade bis zur höchsten Temperatur, die sie hier annehmen kann, damit sich der Salmiak löse und giesst die Lösung durch ein weisses und heiss ausgewaschenes Stück Leinenzeug; man fängt in einer anderen Porcellanschale oder irdenen Schüssel auf, und rührt bis zum Erkalten, damit nur kleine Krystalle entstehen. Nach dem Erkalten der Flüssigkeit giesst man den krystallinischen Absatz auf Trichter oder in Zuckerhutformen, lässt ablaufen, und stürzt ihn dann auf Porcellanteller, die man zum Trocknen staubfrei in den Trockenschrank setzt. Dies giebt das allerschönste Präparat. Die Mutterlauge dampft man unter Umrühren stark ein, bis sich neue Krystalle bilden, rührt dann bis zum Erkalten und verfährt wie oben. Die letzte Mutterlauge dampft man am besten zur Trockne für Salmiakgeist.

Hat man reinen Salmiak in weissen Kuchen, so kann man auch durch blosses Stossen ein sehr schönes und reines Präparat erhalten. Dies sollte eigentlich in Marmormörsern mit Keulen von Guajacholz geschehen, allein die Arbeit ist etwas zeitraubend, wogegen sie aber auch von dem Stösser allein ausgeführt werden kann. Man hat keine Mutterlaugen und keine feuchte Massen zu trocknen.

Das Stossen des Salmiaks in Mörsern von Eisen hat seine besonderen Schwierigkeiten. Der Mörser muss durch hineingeworfene brennende Holzkohlen oder auch auf der Platte eines Heerdes stark erwärmt werden. Imgleichen müssen Siebe gut ausgetrocknet werden, ehe man die Arbeit beginnt. Sie wird am besten in heissem Sommerwetter unternommen, und der Vorrath für ein ganzes Jahr fertig gemacht. Sobald Mörser, Keule, Sieb und Salmiak erwärmt sind, muss das Stossen rasch vorgenommen und ununterbrochen fortgesetzt werden, bis die ganze Menge absolvirt ist. Ohne diese Vorsicht sieht der gestossene Salmiak wohl im ersten Augenblicke weiss aus, nimmt aber mit der Zeit eine gelbliche Färbung vom Eisenoxyd an. In messingenen Mörsern lässt sich der Salmiak kaum mit denselben Vorsichtsmaassregeln stossen, ohne dass er mit der Zeit eine grünliche Farbe annähme.

In der Receptur kann man den Verbrauch des gestossenen Salmiaks durch eine concentrirte Lösung von bestimmtem Gehalte bedeutend vermindern. Man löst 1 Theil sublimirten Salmiak in $2\frac{1}{2}$ Theil destillirten Wassers auf, filtrirt die Lösung in eine tarirte Flasche und ergänzt das Gewicht der Lösung bis zum vierfachen Gewichte des Salmiaks, indem man mit dem noch fehlenden Wasser das Filtrum vollständig ausspült. Diese Lösung hat ein specif. Gewicht von 1,065. Von derselben wird natürlich die vierfache Menge derjenigen

abtarirt, die in dem Recepte als trockener Salmiak vorgeschrieben ist, und die darin enthaltene Wassermenge von dem übrigen Wasser der Mixtur in Abzug gebracht.

Der Salmiak löst sich bei mittlerer Temperatur in 2,7 Theilen Wasser, in der Siedehitze fast in gleichen Theilen. Der Salmiak besteht aus 1 Atom Ammoniak (NH_3 = 17) und 1 Atom Hydrochlorsäure (ClH = 36,4), sein Atomgewicht ist also 53,4. Nach einer anderen Ansicht besteht er aus 1 Atom Ammonium (NH_4 = 18) und 1 Atom Chlor (Cl = 35,4), woraus sich natürlich dasselbe Atomgewicht zusammensetzt.

Ammonium hydrochloratum ferratum.

Eisenhaltiges Chlorwasserstoff-Ammoniak.

Ammonium muriaticum ferruginosum seu martiatum. Flores Salis Ammoniaci martiales. Hydrochloras ammonicus cum Sesquichloreto Ferri.

Nimm: Salmiak sechszehn Theile, ... 16
Destillirtes Wasser zwei und dreissig Theile, 32
Eisenchloridlösung drei Theile 3

Löse den Salmiak in dem destillirten Wasser, füge die Eisenchloridlösung hinzu, dampfe dann das Gemenge in einem Porcellangefäss im Dampfbade unter beständigem Umrühren zur Trockne ein und pulvere die trockne Masse.

Der eisenhaltige Salmiak muss sich in Wasser vollkommen lösen.

Er enthält in 100 Theilen 2,5 Theile Eisen oder 7,4 Theile Eisenchlorid.

Er ist in einem wohlverschlossenen Gefässe an einem dunklen Orte aufzubewahren.

Die Vorschrift ist beinahe die vorige geblieben, mit demselben Fehler, dass sie ein mit freier Säure behaftetes Eisenchlorid verwendet, was nur dem Austrocknen des Präparates hinderlich ist. Die Ausführung hat nach den Einzelnheiten der Pharmacopoe keine Schwierigkeit.

Die Verbindung des Eisenchlorids (Fe_2Cl_3 = 160,2) mit dem Salmiak ($NH_3 + HCl$ = 53,4) gehört zu den sehr losen, die sich durch die blosse Verwandtschaft des Wassers zu einem der Bestandtheile lockern und endlich ganz lösen lässt. Eine chemische Verbindung mit 2 Atomen Wasser ist von Fritzsche erhalten worden, als er eine Lösung von Salmiak in sehr überschüssigem salzsaurem Eisenoxyde unter der Luftpumpe über Schwefelsäure verdampfen liess. Sie soll granatrothe Krystalle geben. Diese Verbindung, so wie alle folgenden, werden durch die blosse Lösung in Wasser zersetzt. Löst man einen Theil krystallisirtes Anderthalb-Chloreisen oder Eisenchlorid in einer Salmiaklösung, die von 3 bis zu 24 Theilen Salmiak enthält, so erhält man beim Abdampfen morgenrothe, durchsichtige Krystalle. Es ist auffallend, dass der Salmiak mit dem Eisenchlorid in weit grösseren Krystallen krystallisirt, als im reinen Zustande, und doch kann diese Verbindung keine

stöchiometrische sein, da der Eisenchloridgehalt zwischen 0,8 und 6 Proc. schwankt. Der Eisengehalt ist überhaupt gering und veränderlich. Wandte man 1 Eisenchlorid auf 24 Salmiak an, so enthielten die Krystalle 0,85 Proc. Eisenchlorid; bei 14 Salmiak enthalten sie 1,93 Proc.; bei 3 Salmiak 5,12 Proc. Man sieht, dass man auf diesem Wege kein gleichbleibendes Präparat erhalten kann, und die Pharmacopoe hat mit Recht die Eindampfung und Verreibung der gemischten Salze vorgeschrieben. Damit entbehrt man zwar des Glanzes der schönen Krystalle, allein die Gleichmässigkeit des Präparates ist gesichert. Sowohl diese Masse als auch alle Krystallisationen der Verbindung ziehen leichter Feuchtigkeit an, als reiner Salmiak, und zwar um so mehr, je mehr Eisenchlorid darin enthalten ist. Sie lösen sich in 3 Theilen kalten Wassers auf, und aus der wässerigen Lösung schiesst beim Verdampfen zuerst fast reiner Salmiak an, dann ein immer eisenreicherer, zuerst mit gelber, dann rother Farbe, und eine noch eisenreichere Mutterlauge bleibt zurück. Durch mehrmaliges Umkrystallisiren kann man das Eisenchlorid fast ganz vom Salmiak trennen.

Früher bereitete man den Eisensalmiak durch Sublimation, wobei noch grössere Unsicherheit über den Gehalt herrschte. Sublimirte man Salmiak mit Eisenoxyd, so wurde Ammoniak entwickelt, und Eisenchlorid sublimirte mit dem Salmiak, besonders gegen Ende, so dass die obersten Schichten des Sublimats farbloser, die unteren immer gelber von Farbe wurden. Sublimirte man Salmiak mit Eisenfeile, so entwickelte sich Wasserstoffgas und es bildete sich Eisenchlorür-Salmiak, der sich durch Zutritt der Luft, unter Zurücklassung von Eisenoxyd, als Eisenchlorid-Salmiak sublimirte.

Das Beste war natürlich, wenn man fertiges Eisenchlorid mit Salmiak sublimirte. Doch auch dieses ist durch die ungleich sicherere Methode des gemeinschaftlichen Abdampfens ganz überflüssig geworden.

Die Gehaltsberechnung lässt sich in folgender Weise nachrechnen.

Die Eisenchloridlösung enthält 16 Proc. Eisen, und nicht 15 Proc., wie S. 79 des lateinischen Textes steht (s. unter *Ferrum sesquichloratum*). 3 Theile Eisenchloridlösung enthalten also 0,48 Eisen, und diese geben 2,42 krystallisirtes Eisenchlorid. Das fertige Präparat wiegt also 16 + 2,42 = 18,42 Theile, und darin sind 0,48 Eisen enthalten. Dies macht 2,6 Proc.; die Pharmacopoe sagt 2,5 Proc. Das Eisenchlorid ist auch nicht wasserleer darin vorhanden, sondern als krystallisirtes Salz mit 12 Atomen Wasser. Und von diesem berechnet sich der Gehalt zu 13,2 Proc., während die Pharmacopoe 7,4 Proc. wasserleeres Chlorid meint.

Der Eisensalmiak stellt ein orangegelbes krystallinisches Pulver dar, riecht saffranartig, schmeckt stechend salzig und zusammenziehend. Seine Lösung reagirt sauer, wie die des Eisenchlorids. Er muss sich vollkommen ohne gelben Absatz auflösen. Ein solcher würde zu starke Erhitzung während des Eindampfens anzeigen. Er darf mit Barytsalzen keinen Niederschlag geben; dies würde einen Gehalt an Schwefelsäure anzeigen, welcher sich, besonders nach den Vorschriften der fünften Auflage der preussischen Pharmacopoe, leicht in der Eisenlösung finden kann.

Dass der Eisensalmiak durch Licht zersetzt werde, habe ich an solchem, der viele Jahre darin gestanden hatte, nicht bemerken können.

Ammoniacum solutum anisatum.
Anisölhaltige Ammoniaklösung.

Liquor Ammoniaci anisatus. Spiritus Salis ammoniaci anisatus.

Nimm: Höchst rectificirten Weingeist zwei und dreissig Theile, ... 32
Anisöl einen Theil, ... 1
Aetzende Ammoniaklösung acht Theile . . 8

Löse das Anisöl in dem Weingeist auf und setze dann die Ammoniaklösung hinzu.

Sie muss klar und gelblich sein.
Bewahre sie in gut verschlossenen Gefässen auf.

Ammoniacum succinicum solutum.
Bernsteinsaure Ammoniaklösung.

Liquor Ammoniaci succinici. Liquor Cornu Cervi succinatus. Liquor Succinatis ammonici.

Nimm: Gepulverte Bernsteinsäure vier und zwanzig Theile, ... 24
Rectificirtes Bernsteinöl einen Theil, . . 1
Destillirtes Wasser einhundert zwei und neunzig Theile, ... 192
Brenzlich-öliges kohlensaures Ammoniak vier und zwanzig Theile 24

Mische zur gepulverten Bernsteinsäure das rectificirte Bernsteinöl vermittelst Reiben zu, löse die Mischung in dem destillirten Wasser und setze die angegebene Menge brenzlich-öliges kohlensaures Ammoniak oder so viel davon hinzu, als zur Neutralisation erforderlich ist.

Man lässt die Flüssigkeit vier und zwanzig Stunden stehen und filtrirt sie dann. Sie muss klar und bräunlich sein und darf, beim Zutritt der Luft erhitzt, keinen Rückstand lassen.

Ihr specif. Gewicht beträgt 1,050 bis 1,054.

Sie muss in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Unveränderte Vorschrift der vorigen Ausgabe. Man bewirkt die Sättigung in einem Becherglase, während man mit einem Glasstab umrührt und die Reactionsproben ebenfalls mit dem Glasstab auf das gefärbte Lackmuspapier aufsetzt. Da nicht erhitzt werden darf, so bleibt immer ein Theil Kohlensäure in der Flüssigkeit gebunden, welcher erst allmälig verfliegt. Das blaue Lack-

muspapier zeigt deshalb eine leichte Röthung, wenn die Flüssigkeit schon neutral ist.

Aquae destillatae. Destillirte Wässer.

Alle destillirten Wässer müssen an einem kühlen Orte aufbewahrt werden und den Geruch desjenigen flüchtigen Oeles besitzen, welches darin aufgelöst sein soll. Die schleimigen und nicht farblosen sind zu verwerfen.

Die destillirten Wässer werden in steinernen Krügen, die kleineren Mengen in Glasflaschen aufbewahrt. Es ist eine Erfahrung, dass frisch destillirte Wässer weniger angenehm riechen als längere Zeit aufbewahrte, sowohl die durch Dampf als die durch Kochen bereiteten. Ebenso verlieren oft gut verschlossene destillirte Wässer ihren Geruch vollständig, während sie bei einem sparsamen Luftzutritt ihren Wohlgeruch behalten. Dies möchte sich dadurch erklären, dass neben den eigentlichen Riechstoffen noch andere Körper in kleinen Mengen mit übergehen, welche zugleich oxydirbarer sind als die ätherischen Oele und minder angenehm riechen. Durch langsame Oxydation verlieren diese Körper ihre Flüchtigkeit und damit ihren Geruch, und der Geruch des ätherischen Oeles tritt rein auf. Ohne Luftzutritt oxydiren sie sich vielleicht auf Kosten des ätherischen Oeles, wenn solches Sauerstoff enthält, was in den meisten Fällen stattfindet. Es dürfte deshalb passend sein, die destillirten Wässer unter Baumwolleverschluss aufzubewahren. Man durchbohrt den Kork mit einem Loche von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser, in welches man gedrange ein kurzes Stück einer passenden Glasröhre einsetzt, die oben ein wenig hervorragt. Diese Glasröhre verstopfe man mit einem Baumwollpausche, der keine Hohlräume enthält, aber auch nicht zu dicht ist. Die Baumwolle hält die Sporen der Schimmel ab, jener allgemeinen Zerstörer der meisten organischen Stoffe, in denen das Leben erloschen ist. Wegen des leichten Durchganges durch diesen Pausch findet kein anderer Zutritt von Luft statt, und man darf den so vorbereiteten Stopfen fest einsetzen.

Aqua Amygdalarum amararum. Bittermandelwasser.

Nimm: Bittere Mandeln sechs Theile, ... 6
Fluss- oder Regenwasser dreissig Theile, . 30
Höchst rectificirten Weingeist einen Theil 1

Die Mandeln werden zerstossen und durch Auspressen unter Vermeidung von Wärme vom fetten Oele befreit. Der Kuchen wird gepulvert und mit dem Fluss- oder Regenwasser angerührt. Die Mischung, zu welcher vorher der höchst rectificirte Weingeist gegossen ist, trägt man in ein so eingerichtetes Destillationsgefäss ein, dass Wasserdämpfe aus einem Dampfkessel entwickelt, durch dieselbe hindurchgehen. Durch diese Dämpfe lasse man die Destillation so lange vor sich gehen, bis sechs Theile überdestillirt sind.

Die klare oder nur ein wenig trübe Flüssigkeit muss in sieben hundert und zwanzig Theilen einen Theil wasserfreien Cyanwasserstoff enthalten.

Das Bittermandelwasser muss in gefüllten, gut verschlossenen Gefässen vorsichtig aufbewahrt werden.

Ist *Aqua Cerasorum amygdalata* vorgeschrieben worden, so wird ein Theil *Aqua Amygdalarum amararum*, mit drei und zwanzig Theilen destillirten Wassers gemischt, dispensirt.

Wir begegnen hier wieder der vorigen Vorschrift zur Bereitung des Bittermandelwassers in ganz unveränderter Form. Ueber dieses Mittel waren allerdings zahlreiche Versuche angestellt, die aber zu keinem erheblichen Resultate führten, da auch die Forscher selbst nicht im Stande waren, ein gleichbleibendes Präparat zu erhalten. Das Beibehalten einer alten Vorschrift hat allerdings den Vorzug, überflüssige Aenderungen zu vermeiden. Wenn aber in der Bereitung eines wirklich unsichern Arzneimittels durch Forschungen Fortschritte gemacht wurden, so ist es Sache einer neuen Pharmacopoe, davon Gebrauch zu machen. In der That ist dies bei dem vorliegenden Mittel der Fall. Es sind zwei sehr bedeutende Bearbeitungen desselben unterdessen erschienen, von denen die eine noch vor das Erscheinen der 7. Auflage der Pharmacopoe fällt, die andere zwar auch vor die Einführung, aber wohl nicht vor den Druck derselben. Die erste der genannten Arbeiten, von Michael Pettenkofer in München, ist im Augustheft von 1861 (Bd. X, S. 337) im neuen Repertorium der Pharmacie von Buchner erschienen und behandelt vorzugsweise die praktische Seite. Die andere, mehr die theoretische Seite berührend, rührt vom Apotheker Feldhaus in Horstmar her, und ist im Aprilheft des Archivs der Pharmacie (Bd. CLXIV, S. 33) enthalten. Es scheint, dass den Herausgebern der Pharmacopoe die erste Arbeit unbekannt geblieben ist, da sie von den sehr wichtigen Resultaten derselben keinen Gebrauch gemacht haben, und an ganz unwesentlichen Dingen, die sich noch dazu als Irrthümer herausgestellt haben, wie das kalte Auspressen der Mandeln, festgehalten haben. Ebenso auffallend ist, dass Feldhaus der Arbeit Pettenkofer's, die zwei Jahre vor der seinen erschien, keine Erwähnung thut. Beide Arbeiten zusammen haben unsere Kenntnisse über die Entstehung und sichere Bereitung dieses Arzneimittels sehr erweitert, und den Weg zu einer besseren Vorschrift mit Glück betreten. Die Praxis war auch bei diesem Heilmittel, wie bei vielen, der Wissenschaft vorausgeeilt, wurde aber von ihr später überholt. Wir können deshalb auch hier nicht mit der Praxis beginnen, sondern müssen den wissenschaftlichen Theil, ohne welchen die Verfahrungsarten unbegreiflich sind, vorangehen lassen.

Der erste bedeutsame Schritt in der Geschichte des Bittermandelwassers war die Beobachtung, dass eine zerbrochene oder zerstossene bittere Mandel den starken Blausäure verrathenden Geruch nicht besitzt, den ihr wässeriges Destillat oder sie selbst beim Zerkauen entwickelt. Ungeachtet dieses handgreiflichen Factums glaubte man noch lange, dass das flüchtige Oel der bitteren Mandeln fertig gebildet in denselben vorhanden sei und dass es durch Destillation bloss abgeschieden würde. Dazu hatte man eine gleichlaufende Thatsache in dem Umstande, dass das fette Oel in der süssen ganzen Mandel nicht ranzig wird, wohl aber in der zerbrochenen und zerstossenen. Robiquet und Boutron-Charlard zeigten, dass das flüchtige Bittermandelöl und die Blausäure, die man als Producte der Destillation der bitteren Mandeln mit

Wasser erhält, vor der Behandlung mit Wasser nicht in den Mandeln enthalten sind, und haben so die früheren Versuche von Planche und Henry und Guibourt bestätigt. Sie stellten zuerst aus dem heissen geistigen Auszuge der bitteren Mandeln den eigenthümlichen Bestandtheil derselben, das Amygdalin, dar. Dasselbe bildet glänzend weisse Krystallschuppen, ist geruchlos, von schwach bitterem Geschmacke, und löst sich in Wasser und kochendem Weingeist, nicht in Aether, auf. Es enthält 6 Atome Wasser und hat die Zusammensetzung $C_{40}H_{27}NO_{22} + 6HO$. Dieser Stoff hat die merkwürdige Eigenschaft, mit dem stickstoffhaltigen Bestandtheil der bitteren und süssen Mandeln, den man Synaptase oder Emulsin nannte, bei mittlerer Temperatur schnell unter Aufnahme der Elemente des Wassers in Zucker, Bittermandelöl und Blausäure zu zerfallen. Durch Erhitzen bis zum Siedepunkte des Wassers und schon darunter verliert das Emulsin die Eigenschaft, diese Verwandlung hervorzurufen. Robiquet und Boutron brachten allerdings das Amygdalin mit den rückständigen Kleien zusammen, die von dem kochenden Alkohol erschöpft waren, fanden aber natürlich keine Bildung von Bittermandelöl. Aus diesem Grunde entging ihnen die so schöne Entdeckung, an der sie so nahe standen, und die nun von unseren chemischen Dioskuren Wöhler und Liebig gemacht wurde. Dieselben ermittelten in einer umfangreichen und gründlichen Arbeit *) den ganzen Zusammenhang der Sache. Als den Ausgangspunkt ihrer Untersuchung bemerkten sie, dass das Amygdalin in Berührung mit Wasser und dem vegetabilischen Eiweiss der süssen und bitteren Mandeln bei Digestion in einer Temperatur von 20 bis 40⁰ augenblicklich sich zerlegt, und dass Blausäure und Bittermandelöl unter die Producte der Zersetzung gehören. Das von dem gewöhnlichen vegetabilischen Eiweiss abweichende Verhalten der Materie, die man in den Mandeln mit diesem Namen bezeichnet, hat schon lange zu einer besonderen Bezeichnung geführt. Unter Emulsin versteht man den weissen, in kaltem Wasser löslichen Bestandtheil der süssen und bitteren Mandeln. Sie stellten ferner fest, dass das Amygdalin in den bitteren Mandeln vorher vorhanden sei und nicht durch Behandlung mit Weingeist erzeugt werde.

Von dieser Zeit an ging die Darstellung des Bittermandelwassers auf eine lang dauernde Digestion bei mittlerer Wärme hinaus, wodurch dann die vorläufige Zersetzung des Amygdalins als vollendet angesehen wurde. Allein ungeachtet dieser Vorsicht blieb das Bittermandelwasser ein so unsicheres Präparat, wie vorher, und alle Erfahrungen vereinigten sich dahin, dass die Menge der gebildeten Blausäure und des gebildeten Bittermandelöles höchst ungleich war, und zwar nicht nur bei verschiedenen Mandeln, sondern bei solchen desselben Sackes, und bei fast ganz gleicher Behandlung. Diese Thatsache war auch für die Chemiker unerklärlich. Den Schlüssel dazu fand Michael Pettenkofer. Das Amygdalin ist ein in Wasser sehr schwer löslicher Körper und kommt in dem Bittermandelbrei, so lange er kalt ist, nicht ganz in Lösung. Der noch im Marke festsitzende Theil entgeht der Zersetzung. Erhitzt man nun zum Sieden, so verliert das Emulsin seine Fähigkeit der Verwandlung, und der in der Kälte ungelöste Theil des Amygdalins entgeht vollkommen der Zersetzung. Pettenkofer bemerkte, dass ganz richtig macerirte Mandelkuchen nach dem Destilliren eine bittere Flüssigkeit gaben, welche mit frischer Mandelmilch versetzt von Neuem Bittermandelöl entwickelte, also noch Amygdalin enthielt.

Aus einem solchen ganz fade nach Mandeln riechenden und bitter schmeckenden Wasser einer Destillation erhielt er durch Zusatz frischer

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. XXII, S. 1.

Mandeln eine grössere Menge ätherisches Oel, als bei der ersten Destillation, und es war also der grösste Theil des Amygdalins unzersetzt in die wässerige Lösung übergegangen. Pettenkofer schlug deswegen ganz den umgekehrten Weg der gewöhnlichen Vorschriften ein. Er trug die ausgepressten und fein gepulverten bitteren Mandeln in eine grosse Menge kochenden Wassers ein und bemerkte dabei nicht eine Spur des Geruches nach bitteren Mandeln; dagegen schmeckte der Brei stark bitter, offenbar von gelöstem Amygdalin. Wurde nun durch ein Colatorium gegossen und der Brei noch einigemal mit kleineren Mengen Wassers ausgekocht, so zeigte sich der Mandelbrei zuletzt ganz frei von dem bittern Geschmacke der Mandeln und des Amygdalins. Durch Zusatz von einer Emulsion süsser Mandeln, die einzeln durch den Geschmack geprüft waren, trat sogleich der durchdringende Geruch und der brennend scharfe Geschmack des Bittermandelöles auf.

Pettenkofer machte nun 6 vergleichende Destillationsproben, jede mit 48 Unzen gepresster Mandelkuchen nach folgenden Resultaten:

1) 48 Unzen Mandelkleien mit der fünffachen Menge Wasser versetzt und sogleich durch Wasserdämpfe abdestillirt, gaben durch Cohobation und Sammlung des Oeles $3\frac{1}{2}$ Drachmen Bittermandelöl . . . . . . = 0,912 Proc.
2) 12 Stunden macerirt, 5 Drachmen. . . . . = 1,300 Proc.
3) 24 Stunden warm gestellt, $5\frac{1}{2}$ Drachmen . . . . . = 1,430 Proc.
4) Von den 48 Unzen wurden 36 in kochendes Wasser eingetragen und die übrigen 12 nach dem Erkalten als kalte Emulsion zugesetzt und dann destillirt, $6\frac{1}{2}$ Drachmen . . . . = 1,69 Proc.
5) 42 Unzen in kochendes Wasser und die übrigen 6 Unzen als Emulsion, 7 Drachmen . . . . = 1,82 Proc.
6) 45 Unzen gekocht, 3 als Emulsion, 7 Drachmen . . = 1,82 Proc. Oel.

Aus diesen Versuchen erhellt klar, dass durch das neue Verfahren die Menge des Productes an ätherischem Oel bedeutend gehoben war, und dass nur eine kleine Menge Emulsion zur Verwandlung nothwendig ist. Im sechsten Versuche betrugen die zur Emulsion bearbeiteten Mandeln nur $\frac{1}{15}$ von den ausgekochten.

Ferner wurden 9 Versuche mit je 1 Pfund Mandelkuchen gemacht und daraus gleiche Mengen dreifach starkes Bittermandelwasser destillirt. Je 3 Versuche waren gleich destillirt, 3 nach Maceration und 3 nach Auskochen und Maceriren. Die Cyangehalte wurden nach Liebig's Methode durch Silberlösung bestimmt und die Mittel von je drei gleichen Versuchen ergaben folgende Menge in Granen von Silberlösung:

	Gleich destillirt.	Macerirt.	Gekocht und macerirt.
Nicht ausgepresste bittere Mandeln	340	372	384
Kalt ausgepresste	350	378	392
Warm ausgepresste	366	386	405
Mittel	352	375	393.

Man ersieht hieraus, dass das neue Verfahren immer die grösste Ausbeute von Blausäure gab, und dass das heisse Auspressen, bei einem grösseren Gewinn an fettem Oel, auch ein stärkeres Product an Destillat gab.

Es wurde ferner constatirt, dass das warm gepresste fette Oel nicht die geringste Spur eines Geruches nach Bittermandelöl zeigte, was von vielen

Beobachtern bestätigt wurde, so dass uns die Vorschrift der Pharmacopoe, jede Wärme beim Auspressen zu vermeiden, als ein überwundener Standpunkt erscheint. Die Schwankungen des Gehaltes an Bittermandelöl werden bei dem officinellen Bittermandelwasser noch grösser sein, als bei den vorliegenden Versuchen, in denen nur ein Drittheil der Mengen von Wasser übergezogen wurde, als nach den Vorschriften aller Pharmacopoeen, da bei kurze Zeit dauernder Destillation nicht alle Blausäure und alles Bittermandelöl übergegangen sein kann. Es wird das Destillat reicher an Blausäure sein, wenn die Destillation längere Zeit, und ärmer, wenn sie kürzere Zeit dauerte.

Aus dem Wechsel der erhaltenen Quantitäten Bittermandelöl sowohl, als aus den Gehaltsbestimmungen der Blausäure lassen sich mit Bestimmtheit über die Ursachen des ungleichen Gehaltes folgende Gründe angeben.

Bei der Darstellung des Bittermandelwassers kommt es hauptsächlich darauf an, dass das in den bitteren Mandeln enthaltene Amygdalin der zersetzenden Wirkung des Emulsins vor der beginnenden Destillation vollkommen zugänglich sei. Das Amygdalin und das Emulsin sind in der Zellensubstanz der bitteren Mandeln abgelagert, ohne auf einander eine zersetzende Wirkung auszuüben. Das Amygdalin wird dann durch das Emulsin zersetzt, wenn Wasser von gewöhnlicher Temperatur die Lösung beider Körper bewirkt. Das Amygdalin vermindert sich bei der Siedhitze des Wassers nicht, wohl aber das Emulsin. Es gerinnt, und seine Wirksamkeit wird vollkommen zerstört. Je weniger nun die Zellensubstanz der bittern Mandeln zerrissen ist, desto schwieriger wird das Wasser zu dem abgelagerten Amygdalin gelangen. Wird nun gröbliches Pulver von bittern Mandeln der Destillation unterworfen, so wird bei eintretender Siedhitze des Wassers das Emulsin coagulirt und wirkt nicht auf dasjenige Amygdalin, was noch nicht aus der Zellensubstanz gelöst war. Gröbliches Pulver giebt also ein ärmeres Destillat, als feines Pulver. Eben so hindert das fette Oel das Eindringen des Wassers in die Zellsubstanz, und deshalb geben die warm gepressten Kuchen wegen grösserer Erschöpfung an fettem Oel ein stärkeres Destillat. Die Pharmacopoe nimmt auch von diesem Umstand keine Notiz, indem sie die *placenta* einfach „*in pulverem*“ verwandeln lässt. Hier hätte sehr gut gesagt werden können, dass das Pulver nicht zu grob sein dürfe, oder dass es so fein sein müsse, als es die Placenta überhaupt gestatten. Der Apotheker kann die Mandelkuchen nur im Mörser stossen und durch ein gar nicht feines Sieb hindurchgehen lassen. Es lassen sich ferner die Kuchen nach dem Stossen mit wenig Wasser im Mörser erst fein vertheilen und dann nach Art der Emulsionbereitung aufschlämmen; von alledem nichts. Selbst bei sorgfältiger Bereitung aus guten Mandeln hatte oft das Wasser nicht die vorgeschriebene Stärke an Blausäure. Jetzt, wo ich die Mandelkuchen unter senkrechten Marmorsteinen fein zerdrücken lasse, habe ich nicht die geringste Schwierigkeit, die vorgeschriebene Stärke zu erreichen und selbst noch zu übersteigen. Uebergiesst man einige bittere Mandeln sammt der häutigen Umhüllung in einem Gefässe mit Wasser, so bemerkt man selbst nach mehreren Tagen, obwohl sie ganz erweicht erscheinen, in dem darüber stehenden Wasser nicht den geringsten Geruch nach Bittermandelöl; entfernt man aber die häutige Umhüllung, so bemerkt man nach mehreren Tagen einen schwachen Geruch darnach, der von Tag zu Tag fortschreitet, und es tritt nach Wochen ein Punkt ein, wo die geschälten bitteren Mandeln völlig frei von dem Geschmacke der bitteren Mandeln geworden sind, während bei den nicht geschälten im darüberstehenden Wasser kein Geruch nach Bittermandelöl auftritt. Dagegen behalten diese noch lange den Geschmack der bitteren Mandeln, während die geschälten ihn längst verloren haben. Ganz dasselbe

findet bei grobem Pulver statt. Das längere Zeit macerirte Pulver giebt stärkere Destillate als das nicht macerirte.

Kocht man bittere Mandeln längere Zeit mit Wasser, so bemerkt man nicht den geringsten Geruch nach Bittermandelöl und Blausäure, das Wasser nimmt aber einen schwachen rein bittern Geschmack an. Kostet man eine längere Zeit gekochte bittere Mandel, so schmeckt sie rein bitter ohne den scharfen Geschmack nach Blausäure. Zerreibt man eine solche gekochte bittere Mandel mit einem Stückchen einer frischen süssen Mandel unter Zusatz von Wasser, so tritt augenblicklich der Geruch nach Bittermandelöl ein.

Man erhält unter allen Umständen das gehaltreichste Bittermandelwasser, wenn man die warm gepressten und fein gepulverten bitteren Mandeln bis auf einen geringen Theil nach und nach in kochend heisses Wasser einträgt und einige Zeit mit dem kochend heissen Wasser in Berührung lässt. Man setzt hierauf dem erkalteten Breie auf je 11 Unzen der ausgepressten Mandeln eine kalt bereitete Emulsion von 1 Unze ungekochter bitterer Mandeln zu, und unterwirft nach 12- bis 24stündiger Einwirkung den Brei der Destillation. Da aber jeder Apotheker auch Kuchen aus kalt gepressten süssen Mandeln besitzt, so kann er diese zur Emulsion verwenden und sämmtliche bittere Mandeln auskochen. Ob man bei einer Arbeit die ganze Menge des vorhandenen Amygdalins in seinen Zersetzungsproducten gewonnen habe, kann man aus der kolirten Flüssigkeit des Phlegmas ermitteln. Schmeckt diese bitter, so ist noch Amygdalin darin vorhanden; dampft man einen Theil im Wasserbade ein, und setzt eine Emulsion von süssen Mandeln zu, so war das Amygdalin ganz verwerthet, wenn kein Bittermandelölgeruch mehr auftritt.

Das Auskochen der Mandelkleie hat noch den Vortheil, dass die Destillation ohne Steigen und Spritzen vor sich geht, was bei Anwendung der älteren Methode durch das Coaguliren des Emulsins fast jedesmal eintritt. Die kleinere Menge frischen Emulsins kann in der grossen Masse dies nicht hervorbringen.

Bei der Erwärmung der gestossenen bitteren Mandeln im Wasserbade tritt selten eine höhere Temperatur als 40 bis 50⁰ R. ein, wenn man fleissig umrührt. Diese Wärme wirkt nicht coagulirend auf das Emulsin und es entwickelt sich bei guten lufttrocknen Mandeln kein Geruch nach Bittermandelöl, der an das fette Oel überginge. Sind aber die Mandeln nicht ganz trocken, oder ist nur die kleinste Menge Wasser hinzugekommen, so entsteht der Geruch und das fette Oel nimmt denselben an, wodurch es für innere arzneiliche Zwecke unbrauchbar wird. Es ist deshalb gut, die bitteren Mandeln vor dem Stossen in einem warmen Raume auf Sieben ausgebreitet vollständig trocknen zu lassen, und dann die erste Kleie im Wasserbade zum Pressen zu erwärmen, wenn man nicht eine durch Dampf heizbare Presse hat, wie jene von Reueaux in Remagen. Besitzt man Kuchen von kalt gepressten süssen Mandeln, so hat man der Erwärmung durch den Wasserdampf keine Schranke zu setzen, und die zweimal gepressten Mandeln in der beschriebenen Weise anzuwenden. Das Alter der Bittermandelkuchen übt keinen hindernden Einfluss auf die Ausbeute aus, wenn sie an einem trocknen Orte aufbewahrt wurden.

Die Pharmacopoe verlangt nun, dass die Destillation in einem Gefässe geschehen soll, worin Wasserdämpfe, aus einem Dampfkessel entwickelt, durch den Mandelbrei durchgetrieben werden können. Dies ist allerdings bei der angenommenen Bereitungsweise, wo die ganze und grösstentheils nutzlose Menge des Emulsins vorhanden ist, beinahe eine Nothwendigkeit. Allein die Herausgeber der Pharmacopoe hätten doch wissen können, dass die Mehrzahl der pharmaceutischen Laboratorien nur mit dem einfachen Beindorf'schen Apparate versehen ist, welcher eine solche Spannung der Dämpfe nicht zu-

lässt. Um sie hier hervorzubringen, muss man die Infundirbüchsen mit Gewichten beschweren, die Destillirblase mit Stricken anbinden, und dennoch pfeift der Dampf bei einem etwas abgenutzten Apparate an allen Ecken durch, nur nicht durch den Mandelbrei. So ist nun der Apotheker genöthigt, für diese Arbeit ganz allein einen Dampfkessel mit gespannten Dämpfen anzuschaffen. Die Vorschrift bekümmert sich weiter nicht darum, und überlässt es dem Apotheker, zuzusehen, wie er fertig wird. Dies ist nur eine Folge des Umstandes, dass die Verfasser der Pharmacopoe von den gemachten Erfahrungen keine Kenntniss genommen haben. Nach Pettenkofer's Versuchen reicht ein sehr kleiner Antheil Emulsin hin, die ganze vorhandene Menge Amygdalin einzusetzen. Damit wird das Aufsteigen und Spritzen der Masse ganz vermieden, und die Destillation kann ohne Anbrennen ganz leicht auf freiem Feuer durch Kochen ausgeführt werden. Die amygdalinhaltige Abkochung der bittern Mandeln kann, selbst nach dem Coliren, mit frischer Emulsion süsser Mandeln längere Zeit macerirt, in dem äusseren Gefässe des Beindorf'schen Apparates zum Kochen gebracht, und die Dämpfe auf gewöhnliche Weise in dem Kühlfasse verdichtet werden. Es findet weder ein Aufsteigen noch Spritzen statt, und es wäre denn doch für den Apotheker die Anschaffung des besondern Dampfkessels vermieden worden. Es ist also auch hier von der Pharmacopoe alles versäumt worden, was nur irgend zu versäumen war.

Die Ursache des so auffallend wechselnden Gehaltes an Blausäure im Bittermandelwasser, welchen die verschiedenen Pharmacopoeen bei gleicher Bereitungsweise verlangen, scheint nicht nur in den Bereitungsweisen, sondern auch in der Art und Weise der Bestimmung des Cyangehaltes zu liegen. Was die Bereitung betrifft, so haben wir schon oben die Umstände bezeichnet, wodurch ein Theil des Amygdalins der Umsetzung entgehen könne. Die Pharmacopoeen verlangen nun, dass das Bittermandelwasser so beschaffen sein soll, dass eine bestimmte Menge desselben einem bestimmten Gehalt an Blausäure entspreche. Diese Forderung ist an sich schon ein Fehler, denn sie setzt voraus, dass die Blausäure der wesentlichste, wenn nicht der einzige wirksame Bestandtheil im Bittermandelwasser sei. Die vorliegende Pharmacopoe hat die alte Stärke beibehalten. Während früher in 1 Unze (= 480 Gran) $^2/_3$ Gran wasserleere Blausäure enthalten sein sollten, soll jetzt in 720 Theilen Bittermandelwasser 1 Gran Blausäure enthalten sein. 480 mal $^3/_2$ ist aber 720, also die Stärke genau wie früher. Die Blausäure ist zufällig der einzige bestimmbare Bestandtheil des Bittermandelwassers, und der Apotheker konnte leicht in die Versuchung kommen, da ihm gar keine Vorsichtsmaassregeln gegeben sind, den etwa fehlenden Gehalt an Blausäure durch destillirte Blausäure, die er sich pfundweise für wenige Silbergroschen aus Blutlaugensalz beschaffen kann, zu ersetzen. So wie die Sache jetzt steht, bleibt ihm nichts übrig, als ein zu schwaches Bittermandelwasser geradezu wegzugiessen. Das Bittermandelwasser enthält aber als solches fast gar keine Blausäure, sondern sie entsteht erst durch eine Umsetzung bei der Analyse selbst.

Versetzt man Bittermandelwasser mit einer Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd, so entsteht nur ein schwacher Niederschlag von Cyansilber. Es wird gewöhnlich angenommen, dass der auf diese Weise erhaltene Niederschlag nur das Cyan der freien Blausäure, nicht aber jenes der an das aufgelöste Bittermandelöl gebundenen Blausäure enthalte. Um auch dieses Cyan an Silber zu binden, wird meistens vorgeschrieben, die zu prüfende Menge Bittermandelwasser mit einigen Tropfen Ammoniak zu binden, und dann durch zugesetzte Salpetersäure im kleinen Ueberschuss wieder zu fällen, wo jetzt ein weit grösserer Niederschlag zu Boden fällt. Allein mit diesem Verfahren er-

halt man bei demselben Bittermandelwasser gleich nach einander die abweichendsten Resultate. So erhielt Pettenkofer von demselben Wasser in ; Versuchen $7\frac{1}{4}$, $11\frac{1}{4}$ und $8\frac{1}{2}$ Gran Cyansilber, und er vermuthet, dass der ungleiche Erfolg von der Zeitdauer der Einwirkung des Ammoniaks abhängig sei. Ebenso fand Feldhaus, dass Bittermandelwasser mit Silberlösung nur einen geringen Niederschlag von Cyansilber gebe, und dass nach der Filtration die klare Flüssigkeit auch in vielen Tagen keine fernere Fällung von Cyansilber in gewöhnlicher Temperatur gebe, dass aber dieselbe Flüssigkeit erwärmt sofort Cyansilber ausscheide, und in verschlossenen Gefässen der Temperatur des siedenden Wassers ausgesetzt eine grosse Menge Silbercyanid absetze. Da man nun so verschiedene Resultate je nach dem Verfahren erlangen kann, so hätte die Pharmacopoe das einzuschlagende ganz bestimmt bezeichnen müssen. Es ist also jetzt dem Apotheker gar keine Vorschrift gemacht, ob er bei seiner Prüfung auf Blausäuregehalt Ammoniak zusetzen soll oder nicht, ob er rasch fällen soll nach dem Zusatz von Ammoniak oder lange nachher, ob er erwärmen solle und dürfe oder nicht. Es ist ganz klar, dass die Vorschrift der Pharmacopoe, wie sie jetzt dasteht, schlechter als gar keine ist, denn sie sichert nicht eine gleiche Zusammensetzung und setzt den Apotheker den Launen des Revisors aus, ob dieser nach einer oder der anderen Methode prüfen will. Sogar der Wortlaut der Pharmacopoe ist jetzt fehlerhafter als in der 6. Auflage; damals hiess es, 2 Unzen Bittermandelwasser sollen $6\frac{2}{3}$ bis 7 Gran Cyansilber geben, was $\frac{2}{3}$ Gran Blausäure entspricht; jetzt heisst es, 720 Theile Wasser enthalten 1 Theil wasserleere Blausäure, was eine offenbare Unwahrheit ist, denn die Blausäure ist nicht darin vorhanden, sonst würde sie sich ohne Weiteres durch salpetersaures Silberoxyd ausfällen lassen.

Die Pharmacopoe musste eine geprüfte, gute Vorschrift zur Bereitung des Bittermandelwassers angeben, dann aber auf die Blausäurebestimmung verzichten; jetzt aber giebt sie von allen Vorschriften die schlechteste, und verlangt einen gleichen Gehalt an Blausäure. Sie hat die Maceration der Mandelkuchen nicht angegeben, sie bestimmt nicht die Feinheit des Pulvers der Mandelkuchen, sie verlangt einen Destillirapparat, der nur zu dieser Arbeit unentbehrlich, zu allen andern pharmaceutischen Arbeiten aber ganz überflüssig ist, sie dringt auf einen constanten Gehalt an ausscheidbarer Blausäure, ohne die Wege anzugeben, wie man diese Ausscheidung bewirken soll, und ohne sich um die Thatsache zu kümmern, dass man bei verschiedenem Verfahren der Fällung ganz ungleiche Mengen von Cyansilber erhält. So weit steht die neue Ausgabe der Pharmacopoe unter den Ansprüchen, die eine erweiterte Wissenschaft machen darf.

Was soll nun der Commentar bei dieser Sachlage thun? Eine neue Vorschrift aufzustellen, würde bei einem Mittel von so unbekannter Natur nicht zulässig sein. Das kann man bei chemischen Stoffen von bekannter Zusammensetzung, aber nicht bei Bittermandelwasser. Der preussische Apotheker ist verpflichtet, nach der Pharmacopoe zu arbeiten, und wenn er kein entsprechendes Präparat erzielt, so kann er es in den Rinnstein giessen, und dann nach der mangelhaften Vorschrift von Neuem anfangen. Aus obiger Untersuchung gehen aber diejenigen Umstände hervor, welche ein starkes und gleichbleibendes Bittermandelwasser sichern. Nach der Vorschrift der Pharmacopoe ist der Apotheker nicht gehindert, seine Mandelkuchen feiner zu pulvern, als er sonst gethan hätte; er ist nicht gehindert, eine längere Maceration eintreten zu lassen; denn obgleich sie nicht vorgeschrieben ist, so ist sie auch nicht verboten. Wenn er endlich das Pettenkofer'sche Verfahren ganz anwendete, so würden alle Regierungs-Medicinalräthe in

Preussen nicht im Stande sein, dies nachher zu finden, und insofern hat er keinen äusseren Zwang über die Wahl des einzuschlagenden Verfahrens, sondern lediglich sein Pflichtgefühl und seine Geschicklichkeit zur Leitung. Besitzt er nur den Beindorf'schen Apparat, so kann er immerhin behaupten, dass er das äussere Gefäss als Dampfentwickler benutze, und es dürfte diesem nichts Gegründetes entgegengestellt werden können.

Was die Prüfung des Bittermandelwassers auf seinen Blausäuregehalt betrifft, so ist die Fällung mit salpetersaurem Silberoxyd, mit oder ohne Ammoniak, mit oder ohne Erwärmung ganz unbrauchbar. Lässt man das mit Ammoniak etwas übersättigte Bittermandelwasser längere Zeit stehen, oder erwärmt es längere Zeit, so verschwindet der Cyangehalt fast vollständig. Jedenfalls musste man erst die Silberlösung und dann erst das Ammoniak zusetzen. Die beste und sicherste Methode, die Blausäure im Bittermandelwasser zu bestimmen, ist jedenfalls die Maassanalyse nach Liebig's *) Anleitung.

Man bereite sich eine Zehntel-Silberlösung **) aus 17 Grm. reinem geschmolzenen Silbersalpeter (Höllenstein) zu einem Litre mit destillirtem Wasser verdünnt. Von dem Bittermandelwasser pipettire man 55 Cubikcentimeter in ein Becherglas, setze etwas Aetzkali und einen Tropfen Kochsalzlösung hinzu, und lasse die Silberlösung aus der Bürette einfliessen, bis der gebildete Niederschlag von Cyansilber nicht mehr verschwindet. Die verbrauchten Cubikcentimeter stellen durch 100 dividirt die Procente an wasserleerer Blausäure dar.

1 Theil wasserleere Blausäure in 720 Theilen Wasser sind = 0,139 Proc. Man würde also bei einem ganz richtigen Bittermandelwasser 13,9 Cubikcentimenter Zehntel-Silberlösung gebrauchen müssen. Das mit Weingeist bereitete Bittermandelwasser hat in der Regel das specif. Gewicht 0,9856. Das Atomgewicht der Blausäure ist 54. Da man nun nach dem System der Titrirmethode jedesmal den Stoff in dem Atomgewicht des zu bestimmenden Körpers abwägt, so waren 54 Gran Blausäure abzuwägen. Diese nehmen aber ein Volum von $\frac{54}{0,9856}$ oder 54,8 Cubikcentimeter ein, wofür einfach 55 Cubikcentimenter oben genommen worden sind. Wenn auch bei sehr trübem Bittermandelwasser der Punkt der bleibenden Trübung etwas schwieriger wahrzunehmen ist, so bleiben die Resultate doch immer viel übereinstimmender, als bei der Wägung des Cyansilbers, die, nebenbei gesagt, auf dem Filtrum und mit seinem leicht wandelbaren Gehalt an hygroskopischer Feuchtigkeit, sehr zeitraubend und unsicher ist, wenn man nicht die grösste Sorgfalt anwendet.

Ohne maassbestimmende Apparate und unter Anwendung der gewöhnlichen Apothekergewichte führt man die Untersuchung in der Art aus, dass man 63 Gran Höllenstein zu 12½ Unzen Lösung verdünnt, und mit dieser Flüssigkeit bis zur bleibenden Trübung geht. 300 Gran dieser Flüssigkeit sind gleich 1 Gran wasserleerer Blausäure.

Wir haben oben gesehen, dass ein kleiner Ueberschuss von Ammoniak sehr bald die Zersetzung derjenigen Verbindung bewirkt, welche die Blausäure giebt. Umgekehrt bedingt ein sehr kleiner Zusatz einer freien Säure eine sehr grosse Haltbarkeit des Bittermandelwassers. Statt des nichts bedeutenden Zusatzes von Weingeist hätte ein solcher kleiner Zusatz von Säure vorgeschrieben werden müssen. Es ist bekannt, dass das Bittermandelwasser

---

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. LXXVII, S. 102.

**) Mohr, Lehrb. d. Titrirmethode 2. Aufl. S. 306.

sich sehr bald trübt und eine schmierige ölige Substanz absetzt. Natürlich ist ein solches Wasser in seiner Mischung verändert.

Um das Bittermandelwasser immer klar zu erhalten, genügt es, nach Pettenkofer, wenn man auf 12 Unzen des frisch destillirten Wassers sechs Tropfen officinelle verdünnte Schwefelsäure zusetzt. Dieser äusserst geringe Gehalt an Schwefelsäure beeinträchtigt nicht im geringsten den Geschmack noch die medicinische Wirkung des Bittermandelwassers, gewährt aber die Vortheile, dass das Bittermandelwasser immer klar bleibt, und auch bei längerem Aufbewahren weder an seinem Gehalte an Blausäure noch an Bittermandelöl verliert. In einem trübe werdenden Bittermandelwasser scheint der Gehalt an Bittermandelöl abzunehmen. Bei einem Versuche wurden zwei gleiche Mengen desselben Bittermandelwassers, jede von 4 Unzen, in weissen Gläsern dem Lichte ausgesetzt, nachdem der einen Hälfte 2 Tropfen verdünnte Schwefelsäure zugesetzt waren. Dies letzte Wasser blieb vier Wochen vollkommen durchsichtig und klar, während jenes ohne Zusatz von Schwefelsäure sich nach einigen Tagen trübte und zunehmend immer trüber wurde unter Absetzung eines flockigen gelben Niederschlages. Der Blausäuregehalt war aber nach vier Wochen bei beiden noch gleich geblieben.

Was nützt jetzt dem Apotheker die Prüfung seines frisch bereiteten Wassers auf Blausäuregehalt, wenn er nicht sicher ist, dass der Gehalt bis zum Verbrauch des Wassers gleich bleibt. Vielleicht besteht eine Wirkung des Weingeistzusatzes darin, dass sich eine kleine Menge Essigsäure bildet, welche nun ebenfalls eine gewisse Haltbarkeit des Wassers sichert. Besser wäre es in jedem Falle gewesen, wenn die Pharmacopoe den Weingeistzusatz weggelassen, dagegen jenen kleinen Zusatz von Schwefelsäure angenommen hätte.

Das rohe Bittermandelöl, aus dem man durch chemische Einwirkung Blausäure ausscheiden kann, ist sehr giftig, dagegen das blausäurefreie Bittermandelöl ein nicht giftiger, stickstofffreier Körper ist. Man befreit das rohe Bittermandelöl von seinem Blausäuregehalt, wenn man es mit Kalkhydrat und einer Lösung von Eisenchlorür schüttelt, und nachher mit einer Pipette von der Flüssigkeit trennt. Dieses reine Bittermandelöl, auch Benzoylwasserstoff und Benzaldehyd genannt, ist eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit von 1,043 specif. Gewicht; es zeigt den bekannten Geruch der bitteren Mandeln, schmeckt brennend, ist aber nicht giftig. Es siedet bei 180°C. (144°R.), mit Wasserdämpfen aber leichter. Es löst sich in 30 Theilen Wasser und mischt sich mit Alkohol und Aether in jedem Verhältniss.

Die Art der Verbindung des die Blausäure gebenden Körpers ist noch unbekannt. Sicherlich ist Blausäure als solche, oder in salzartiger Verbindung nicht vorhanden. Bei der Revision der Apotheke würde ein Bittermandelwasser genügen, welches ohne Weiteres die genügende Menge Cyansilber als Niederschlag gäbe. Das würde aber durchaus fehlerhaft sein, denn die Blausäure ist nicht als solche und soll nicht als solche vorhanden sein. Neben einer genauen Angabe, wie der Cyansilberniederschlag hätte gebildet werden sollen, müsste die Pharmacopoe auch diejenigen Zeichen angeben, wodurch man gegen einen absichtlichen Zusatz von destillirter Blausäure geschützt gewesen wäre. Es hätte deshalb angeführt sein müssen, dass das Bittermandelwasser für sich mit salpetersaurem Silberoxyd versetzt eine nur unbedeutende Trübung geben dürfe. Aus den Versuchen von Feldhaus (l. c. S. 41) geht hervor, dass Blausäure sich niemals mit reinem Bittermandelöl zu blausäurehaltigem verbindet, dass also auch nicht aus dem Zusatz von destillirter Blausäure jemals wirkliches rohes Bittermandelöl entstehen könne, und dass man zu jeder Zeit die zugesetzte Blausäure durch ein entsprechendes Verfahren vor der im ächten Bittermandelwasser enthaltenen bestimmen könne.

Somit giebt denn auch der Artikel *Aqua Amygdalarum amararum* der neuen Pharmacopoe einen wiederholten Beweis, wie viel die Verfasser derselben aus einer vorläufigen Veröffentlichung des Entwurfes, wie es in Oesterreich geschehen ist, hätten lernen hönnen.

Aqua Chamomillae. Kamillenwasser.

Nimm: Gemeine Kamillenblüthen einen Theil, . . . 1
Wasser so viel als hinreicht,
destillire zehn Theile über 10

Das Wasser wird am besten durch Dampfdestillation bereitet, weil die Blumen leicht durchdringlich sind.

Aqua Cinnamomi simplex. Einfaches Zimmtwasser.

Nimm: Zerstossene Zimmtcassie einen Theil, . . . 1
Wasser so viel als hinreicht,
destillire zehn Theile über 10

Es ist trübe, wird mit der Zeit jedoch klar.

Das Zimmtwasser kann im Dampfe und aus kochendem Wasser mit gleicher Güte dargestellt werden. Das zuerst übergehende ist sehr trüb und hellt sich später auf. Es müssen deshalb sämmtliche Destillate durcheinander geschüttelt werden. Gutes Zimmtwasser ist von stark brennendem Geschmack und muss mit dem doppelten Maass Wasser gemischt werden, um als Lösungsmittel in Mixturen zu dienen.

Aqua Cinnamomi spirituosa. Weingeistiges Zimmtwasser.

Aqua Cinnamomi vinosa.

Nimm: Gestossene Zimmtcassie einen Theil, . . . 1
rectificirten Weingeist zwei Theile, ... 2
Wasser so viel als genug ist,
destillire davon neun Theile ab 9

Es ist trübe, wird mit der Zeit jedoch klar.
Es ist in einem gut verschlossenen Gefässe aufzubewahren.

Es wäre doch wohl mit einem Zimmtwasser genug gewesen, und man hätte diese Gelegenheit benutzen können, um den unnützen Ballast nicht haltbarer Arzneimittel etwas zu vermindern.

Aqua communis. Gemeines Wasser. Wasser.

Man nehme entweder Brunnen- oder Fluss- oder Regenwasser, und zwar das, welches am reinsten zur Hand ist.

Ist es nicht frei von üblem Geruch, farblos und klar zu erhalten, so werde es durch abwechselnde Schichten von Sand und Kohle filtrirt.

Dieser Artikel hätte wohl kürzer gefasst werden müssen, indem man nur Brunnenwasser aufgenommen hätte. Das Flusswasser ist in seltenen Fällen reiner als Brunnenwasser, und viele Menschen haben einen natürlichen Widerwillen gegen Flusswasser, worin nicht selten die Latrinen der Städte und Dörfer abfliessen und worin im Sommer sich Menschen baden und Waschanstalten betrieben werden. Regenwasser wäre allerdings reiner, wenn es nicht durch das Auffangen und Aufbewahren verunreinigt würde. Allein der Staub der Strassen, der, durch Wind gehoben, sich auf die Dächer niederlässt, wird mit dem Regen hinabgespült, und dies Wasser, sowohl in Cisternen als oberirdischen Fässern aufbewahrt, ist immer der Fäulniss leicht unterworfen. Der Fall, dass Brunnenwasser von üblem Geruche wäre, geht noch etwas über die Wahrscheinlichkeit hinaus, indem man stinkendes Wasser durch Filtriren durch Sand und Erde reinigen kann. Wo der Fall eintritt, da können kaum Menschen leben. Städte, die gar keine Brunnen haben, wie Venedig, London, Amsterdam, sind wohl bei uns kaum zu finden. Ueberall ist *Aqua communis* das zum Getränk für die Mehrzahl der Menschen dienende Wasser, also in Venedig das Cisternenwasser, in London das oberhalb London gefasste Themsewasser.

Aqua destillata. Destillirtes Wasser.

Nimm: Wasser drei Theile, ... 3
destillire zwei Theile davon ab 2

und verwirf den zuerst übergehenden zwanzigsten Theil.

Es muss klar, geruchlos und geschmacklos und vollständig flüchtig sein.

Brunnenwasser verliert beim Beginnen des Siedens seine freie und halbgebundene Kohlensäure und Regenwasser kleine Spuren von Ammoniak, welche in dem ersten Zwanzigstel des Destillats weggenommen werden sollen.

Setzt man dem Wasser eine sehr kleine Menge Alaun zu, so geht kein Ammoniak über und man kann die ganze Menge des Destillats auffangen.

Das destillirte Wasser kann ex tempore durch Verdunsten einiger Tropfen auf einem blanken Platinbleche auf feuerbeständige Bestandtheile geprüft werden. Diese Probe ist ungemein empfindlich und sie ersetzt fast alle anderen. Die kleinste Beimengung giebt sich durch einen weissen Kranz zu erkennen, der um so deutlicher ist, je höher das Platin aufpolirt war. Wenn diese Probe nicht anschlägt, so sind die übrigen Proben mit Chlorbaryum auf schwefelsaure Salze, mit Silberlösung auf Chlormetalle, mit Kleesäure auf Kalk ganz überflüssig. Sehr empfindlich ist die Probe mit Silberlösung und

Aussetzen des Gemisches ans Licht, wobei sich die kleinste Menge von Chlor durch eine röthliche Färbung zu erkennen giebt. Mit Chamäleonlösung muss eine Zeit lang die rosenrothe Farbe stehen bleiben. Zuletzt verschwindet die Farbe von selbst bei dieser Verdünnung. Rasches Verschwinden der Farbe zeigt organische Stoffe an.

Aqua Florum Aurantii. Pomeranzenblüthenwasser.

Aqua Florum Naphae.

Das käufliche dreifache Pomeranzenblüthenwasser werde mit zwei Theilen destillirtem Wasser verdünnt.

Die neue Pharmacopoe hat meine Einwendungen gegen das selbstbereitete Pomeranzenblüthenwasser gewürdigt und das dreifache Wasser, wie es aus der Provence kommt, aufgenommen. Das in südlichen Gegenden bereitete Wasser ist weit stärker und angenehmer als das aus hier gewachsenen Blüthen bereitete, in welchen weniger ätherisches Oel enthalten ist. In Grasse und Montpelier zieht man das Wasser Pfund für Pfund über und nennt dieses Wasser vierfaches. Der Hauptgrund ist der, die Kosten des Transports zu vermindern.

Aqua Foeniculi. Fenchelwasser.

Nimm: Zerstossene Fenchelsamen einen Theil, . . 1
Wasser so viel als genug ist,
destillire dreissig Theile über . . . . 30.

Dieses Wasser ist ganz mit Fenchelöl gesättigt, da sich aus gutem Samen immer noch Oel abscheidet, was man gewinnen kann. Man setzt bei der Destillation die Schwanenhalsflasche vor, in der sich das Oel zu oberst abscheidet und mit einem baumwollenen Faden abgenommen werden kann.

Aqua Menthae piperitae. Pfefferminzwasser.

Nimm: Pfefferminzblätter einen Theil, ... 1
Wasser so viel als hinreicht,
destillire sieben Theile über 7

Das Pfefferminzwasser ist eines der vortrefflichsten Wässer in der Officine, haltbar, stark und besonders zur Bereitung von Saturationen geeignet, indem es eine grosse Menge Kohlensäure verschluckt. Was die Pharmacopoe *quantum satis* bei dem Zusatze von *Aq. communis* nennt, ist so zu verstehen, dass nach dem Abziehen der vorgeschriebenen Menge des Destillats weder ein Anbrennen noch Trockenkochen im Apparate stattfinden kann. Man giebt also für 14 Pfund des Destillats wenigstens 30 Pfund Wasser in die Blase.

Aqua Menthae piperitae spirituosa.
Weingeistiges Pfefferminzwasser.

Aqua Menthae piperitae vinosa.

Nimm: Pfefferminzblätter einen Theil, ... 1
rectificirten Weingeist einen und einen halben Theil, ... $1\frac{1}{2}$
es werden sechs Theile eines trüben Wassers überdestillirt 6

Es ist in gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Hätte wie *Aqua Cinnamoni vinosa* füglich wegbleiben können. Auch die Synonymen, wie hier *A. M. p. vinosa* statt *spirituosa*, können allmälig fallen gelassen werden, wenn keine Gefahr der Verwechslung mehr vorhanden ist. Es ist unzweckmässig, diese Dinge immer wieder mitzuschleppen, indem sie sich bei jeder Pharmacopoe vermehren, welche so überflüssige und zum Theil ganz falsche Namen, statt der früheren, einführt, wie die vorliegende siebente Auflage.

Aqua Plumbi. Bleiwasser.

Aqua plumbica. Aqua saturnina.

Nimm: Destillirtes Wasser acht und vierzig Theile, 48
basisch essigsaure Bleioxydlösung einen Theil 1

Mische beides.

Es ist etwas trübe; vor der Dispensation ist es umzuschütteln. Bewahre es vorsichtig auf.

Hier ist nun das alte *Aqua Goulardi* aus Brunnenwasser und Bleiextract endlich weggeblieben und mit Recht, da es überall anders aussah und anders beschaffen war. Die Trübung rührt von einer kleinen Menge kohlensauren Bleioxyds, vielleicht auch von Bleioxydhydrat her, welches durch die Wirkung des Wassers ausgeschieden ist. Die Pharmacopoe genehmigt auch den Niederschlag, da er sowohl zu den wirksamen Bestandtheilen gehört, als auch ein ganz klares Wasser bei längerem Aufbewahren nicht zu haben ist.

Aqua Rosarum. Rosenwasser.

Nimm: Frische Rosenblätter zwei Theile, ... 2
oder mit einem Theile Kochsalz eingemachter drei Theile, ... 3

Wasser eine genügende Menge,
destillire zehn Theile ab und colire 10

Das Rosenwasser verliert häufig seinen Geruch, wenn es in verschlossenen Gefässen aufbewahrt wird. Es gewinnt ihn zuweilen in offenen Gefässen wieder. Es muss langsam destillirt werden, und es darf das Niveau des Wassers in der Blase nicht zu sehr sinken, damit kein Anbrennen an den trockenen Seitenwänden stattfinde.

Ein vortreffliches Rosenwasser wird aus türkischem Rosenöl durch Destillation erhalten. Wenn man auf ein Pfünd des Destillats einen Tropfen Rosenöl nimmt, so hat es einen sehr starken Geruch. Man tröpfelt das Oel auf ein Stück Filtrirpapier und legt es auf das Sieb der Blase; dann destillirt man wie gewöhnlich.

Aqua Rubi Idaei. Himbeerenwasser.

Nimm: Frisch abgepresste Himbeerkuchen sechs
und neunzig Theile, ... 96
rohes kohlensaures Kali einen Theil . . . 1

Zerreibe den Himbeerkuchen und versetze ihn mit dem rohen kohlensauren Kali und mit der hinreichenden Menge Wasser.

Destillire sechszehn Theile ab 16

Von diesem Wasser wird ein Theil mit sieben Theilen destillirtem Wasser für die Dispensation verdünnt.

Die neue Pharmacopoe hat dies in der sechsten Auflage weggelassene destillirte Wasser wieder aufgenommen. Das Himbeerwasser litt an grosser Unhaltbarkeit in jener Verdünnung, welche bei destillirten Wässern üblich ist. Das concentrirte Wasser, wie es aus der vorliegenden Vorschrift hervorgeht, ist viel haltbarer. Die Verdünnung kann ex tempore geschehen. Der Zusatz von Pottasche soll die etwa gebildete Essigsäure zurückhalten.

Argentum foliatum. Blattsilber.

Es sei von anderen Metallen möglichst frei.

Zur Prüfung löse man ein Blatt auf einem Uhrglase in reiner Salpetersäure unter Anwendung von Wärme. Hält man das Uhrglas über schwarzes Papier, so erkennt man jede weissliche Trübung, die etwa von Zinnsäure herrühren könne, und hält man es über weisses Papier, so erkennt man jede Spur einer Farbe, etwa blau bei Kupfergehalt, welches noch durch Ammoniakzusatz erhöht wird. Das Blattsilber gehört zur eleganten Pharmacie, da man vielen den wahren Inhalt einer Sache nicht ohne Umhüllung beibringen kann.

Argentum nitricum cum Kali nitrico.
Salpetersaures Silberoxyd mit Salpeter.

Nimm: Salpetersaures Silberoxyd einen Theil, . 1
salpetersaures Kali zwei Theile 2

Menge das salpetersaure Silberoxyd mit dem salpetersauren Kali, schmelze das Gemenge in einem Porcellangefäss und giesse es in Stangen.

Bewahre es in einem geschwärzten Gefässe vorsichtig auf.

Beide Salze schmelzen mit Leichtigkeit zusammen, so dass eine Verkleinerung derselben behufs der Mengung überflüssig ist. Der salpeterhaltige Höllenstein hat das strahlig-krystallinische Gefüge des reinen Höllensteins nicht mehr, sondern ist rein porcellanartig weiss. Käme es darauf an, den Silbergehalt zu bestimmen, so würde man eine in Grammen ausgewogene kleine Menge in Wasser lösen, etwas einfachchromsaures Kali zusetzen, und dann mit Zehntelkochsalzlösung so lange versetzen, bis der rothe Niederschlag von chromsaurem Silberoxyd verschwunden wäre. 1 Cubikcentimeter Zehntelsilberlösung ist gleich 0,017 Grm. salpetersaurem Silberoxyd. Hat man 1,7 Grm. des Präparates abgewogen, so sind die Cubikcentimeter Zehntelkochsalzlösung Procente von salpetersaurem Silberoxyd. Bei einem richtigen Präparate würde man auf 1,7 Grm. Substanz 33,3 Cubikcentimeter Zehntelkochsalzlösung gebrauchen. Bei einer geringeren Menge wäre weniger als $^1/_3$ Höllenstein in dem Präparate.

Argentum nitricum fusum.
Geschmolzenes salpetersaures Silberoxyd.

Lapis infernalis. Nitras argenticus fusus. Höllenstein.

Nimm: Granulirtes, möglichst reines Silber drei Theile, ... 3
Salpetersäure acht Theile 8

Löse das Silber in der Salpetersäure in einem Kolben auf, dampfe die Lösung im Wasserbade zur Trockne ein, löse den Rückstand in zwei Theilen destillirtem Wasser auf und filtrire. Von dieser Flüssigkeit fälle man den dreissigsten Theil mit Natronhydratlösung, wasche den entstandenen Niederschlag gut aus und setze von demselben zu der übrigen Flüssigkeit unter Digeriren nach und nach so viel hinzu, bis eine herausgenommene und filtrirte Probe zu Ammoniaklösung hinzugesetzt diese nicht mehr färbt. Dann filtrire, dampfe die Flüssigkeit zur Trockne ein, schmelze den Rückstand in einem Porcellangefäss und giesse die Masse in die Höllensteinform aus.

Das salpetersaure Silberoxyd muss weiss oder nur wenig grau sein, im gleichen Gewicht kaltem Wasser vollständig löslich und in Ammoniakflüssigkeit sich farblos lösen.

Die Stängelchen bewahre in einem geschwärzten gut verschlossenen Gefässe vorsichtig auf.

Es ist wirklich auffallend, wie die neue Pharmacopoe bei einem so vollständig durchgearbeiteten Präparate eine so schlechte und unpraktische Methode wählen konnte. Man kann allerdings Höllenstein darnach machen, aber nicht ohne viele Mühe und nicht ohne Verlust. Es hätte doch wohl unter den verschiedenen Verfahrungsarten eine einfachere und bessere ausgewählt werden können. Drei Filtrationen, eine Auswaschung eines Niederschlags, dann noch einige Probefiltrationen, und ein unvermeidlicher Rest von Silberoxyd sind doch keine Empfehlungen einer Methode. Zunächst fängt die Vorschrift mit einem unbekannten Dinge an, was nicht zu haben ist. Was soll granulirtes, möglichst reines Silber sein? Kein Gewerbe hat einen Zweck, reines Silber zu granuliren, es müsste also der Apotheker diese Arbeit selbst ausführen, um dem Wortlaut der Pharmacopoe zu genügen, dass er Feinsilber in einem Tiegel schmölze und dann über einen Besen in kalt Wasser ausgösse. Das Granuliren soll nur eine Erleichterung der Auflösung sein, erfordert aber eine unangenehme und leicht Verlust bringende Tiegeloperation. Hat man Feinsilber in der Hand, so löse man es ohne Weiteres in Salpetersäure auf, und lasse die Digestion lieber etwas länger dauern, als dass man die Schmelzung und Ausgiessung vornehme, die auch Zeit kosten. Wahrscheinlich ist die Granulirung deshalb vorgeschrieben, weil man grössere Stücke Silber nicht ohne Gefahr in einen Kolben bringen kann. Aber der gläserne Kolben ist wieder ein Fehler. Körper von solchem Werthe wie Silber behandelt man im Grossen nicht in Glas-, sondern in Porcellanschalen, die man in ein Sandbad setzt. Die im Kolben gemachte Lösung soll im Wasserbade zur Trockne verdampft werden. Doch wohl nicht in dem Kolben selbst, was unmöglich ist, sondern in einer offenen Porcellanschale, und die Vorschrift setzt das erste Umgiessen aus dem Kolben in die Schale voraus, ohne es anzudeuten. Viel praktischer wäre die Vorschrift gewesen, wenn sie das Auflösen und Eindampfen in einer und derselben Porcellanschale vorgeschrieben hätte. Weswegen soll hier das Wasserbad angewendet werden bei einem Körper, der den feurigen Fluss verträgt ohne zersetzt zu werden. Die Arbeit dauert jedenfalls sehr lange, weil der Siedepunkt der Salpetersäure über der Temperatur des Dampfbades liegt. Hätte die Vorschrift die beiden Worte „Kolben“ und „Wasserbad“ weggelassen, so war sie um zwei Fehler ärmer und es wäre dem Apotheker überlassen geblieben, die Arbeiten nach seiner Einsicht auszuführen. Jetzt ist er eigentlich genöthigt, gegen besseres Wissen eine schlechte Vorschrift in Ausführung zu bringen. Nun folgt die erste Filtration. Wozu? Was kann aus „möglichst reinem Silber“ und Salpetersäure übrig bleiben, als etwa Gold, was aber nicht in möglichst reinem Silber, sondern in einigen sehr kupferhaltigen Münzen gefunden wird. Silber aus Bergwerken, Münzen und Affiniranstalten wird schon goldfrei geliefert. Demnach ist die erste Filtration ganz überflüssig, um so mehr als nachher noch eine vollständige Filtration nach der Behandlung mit Silberoxyd folgen muss. Nun folgt die Behandlung der Lösung mit jener Menge Silberoxyd, die aus dem 30sten Theile der Lösung durch Aetznatron und Auswaschen gewonnen worden ist. Allerdings wird Kupferoxyd auf diesem Wege ausgeschieden, allein es bleibt mit dem über-

schüssigen Silberoxyd gemengt, und das nicht verbrauchte Silberoxyd geht auch vor der Hand einer langen Aufbewahrung oder gänzlichem Verluste entgegen. Ausser jenen kleinen Mengen der Flüssigkeit, die zu den Probefiltrationen und Versetzen mit Ammoniak verwendet werden, bleibt noch Silberoxyd in zwei verschiedenen Niederschlägen stecken, aus denen man es nur durch fernere Operationen gewinnen kann. Das sind keine Methoden, welche man bei so theuren Stoffen in Anwendung bringen sollte.

Die Vorschrift setzt voraus, dass das Aequivalent von $^1/_{30}$ Silber im Kupfer vorhanden sein könne; dies beträgt $\frac{1}{30} \cdot \frac{31{,}68}{108} = 0{,}978$ Proc., also nahezu 1 Proc. So gross ist aber der Kupfergehalt in dem als Feinsilber käuflichen Silber niemals, und 1 Proc. Kupfer kann man am leichtesten durch Schmelzung ausscheiden. Die Trennung des Kupfers vom Silber durch Schmelzung ist bei grösserem Kupfergehalt nicht praktisch, wohl aber bei einem sehr kleinen. Wenn die Schmelzmethode bei Anwendung von geprägten Münzen und Silbergeräthen, worin das Kupfer immer 10 Proc. und mehr beträgt, unvortheilhaft ist, so ist sie für das Feinsilber, worin der Kupfergehalt nur $^1/_{10}$ Proc. beträgt, sehr angenehm und leicht ausführbar. Die Masse wird nicht einmal ganz schwarz, sondern nur grau, und man kann die Zersetzung des Kupfersalzes sehr genau erkennen, was bei grösseren Mengen Kupferoxydes nicht möglich ist, und durch theilweise Lösungen, Filtrationen und Proben ergänzt werden muss. Gehen wir also zur Sache selbst über.

Es sind die beiden Fälle möglich; man habe sogenanntes bergfeines Silber mit einem sehr kleinen Kupfergehalt, oder man habe stark kupferhaltige Münzen, verarbeitete Silbergeräthe. Im ersten Falle geht man sogleich zur Bereitung des Höllensteins über, im zweiten stellt man sich erst reines Silber in der nachher zu beschreibenden Weise dar.

Zur Auflösung des Silbers bedient man sich am besten eines etwas tiefen Stielpfännchens von Porcellan mit gutem Ausgusse. Man bringt das Silber hinein und giesst einen Theil der Salpetersäure hinzu und bedeckt das Pfännchen mit einem abgesprengten Retorten- oder Kolbenboden. Alle Spritzen fliessen in der Mitte wieder in die Schale zurück. Die Salpetersäure muss ziemlich stark verdünnt sein, weil das salpetersaure Silber in Salpetersäure weit weniger löslich ist als in reinem Wasser. Gegen Ende der Lösung, wo sich die Flüssigkeit schon concentrirt hat, muss man neben der Salpetersäure immer etwas destillirtes Wasser mitgeben. Wenn in der heissen Flüssigkeit oft gar kein Angriff mehr stattfindet, so wird er durch blossen Zusatz von Wasser wieder hervorgerufen, und erst wenn dieser Angriff wieder aufgehört hat, gebe man Salpetersäure zu, bis endlich alles Silber gelöst ist. Man dampfe nun die Flüssigkeit im Sandbade oder auf der Lampe bei kleinen Mengen, zur Trockenheit ein, und erhitze die Schale bis zum Schmelzen des Pulvers. Dieses Einschmelzen kann auf der Weingeist- oder Gasflamme und auch auf einem kleinen Holzkohlenfeuer geschehen. Sobald die letzten Körnchen geschmolzen sind, schwenke man die Flüssigkeit, die Schale am Stiel anfassend, leicht um. Bei einem noch so kleinen Kupfergehalt bemerkt man ein Trüb- und Grauwerden der Masse, was aber sehr bald seine Höhe erreicht. Man lässt nun erkalten, löst das Salz in wenig destillirtem Wasser auf und filtrirt einmal in ein anderes Stielpfännchen von gutem Ausguss. Bei grösseren Mengen verdampft man in diesem Pfännchen zur staubigen Trockne, ohne zu schmelzen, und bewirkt die Schmelzung und Ausgiessung in einem anderen viel kleineren Stielpfännchen, welches nur für eine Lapisform Inhalt hat. Bei kleineren Mengen kann man sogleich in dem zweiten Pfännchen schmelzen und daraus ausgiessen.

Ganz besonders schön wird der Höllenstein, den man aus krystallisirtem Salze darstellt, denn dabei findet selbst eine Ausscheidung aller fremdartigen Stoffe Statt. Man kann bei obiger Arbeit die filtrirte Lösung in dem zweiten Pfännchen stark eindampfen und lässt bedeckt krystallisiren, wobei das meiste sich absolut rein ausscheidet; die Mutterlauge würde man besonders eindampfen und ausgiessen, welche dann gewöhnlich einen etwas graueren Höllenstein giebt, der aber auch durch die Pharmacopoe genehmigt wird. Bei sehr reinem Silber, wo die erste Auflösung schon ganz farblos ist, kann man im ersten Pfännchen krystallisiren und dann nur die am andern Tage abgegossene Mutterlauge schmelzen und weiter verarbeiten.

Bei dieser Darstellungsweise ist nur eine Filtration, und zwar fast ohne Niederschlag, nothwendig uud demnach der kleinste Verlust, der überhaupt möglich ist, gegeben. Arbeitet man mit etwas grösseren Mengen, so ist die Krystallisation immer vorzuziehen, denn sie giebt grosse Mengen reinen Salzes mit leichter Mühe und lässt nur eine kleine Menge der Substanz zur folgenden Reinigung übrig. Dagegen würde die Reindarstellung durch Krystallisation bei einem stark kupferhaltigen Silber viele getrennte Mengen und Arbeiten veranlassen.

Was die Wahl des zu verarbeitenden Silbers betrifft, so ist das sogenannte bergfeine Silber vorzuziehen, welches zwar nicht chemisch rein ist, aber doch so rein, dass die erste Krystallisation einen blendend weissen Höllenstein liefert und nur die erste, oder sogar die zweite Mutterlauge durch einmaliges Schmelzen zu reinigen ist. Vielfach sind in den Apotheken die kleinen hannöverschen Thaler zur Bereitung des Höllensteins verwendet worden. Da diese aber nicht mehr geschlagen werden, so verschwinden sie allmälig ganz aus dem Verkehr, und zudem trug der Apotheker die Abnutzung derselben als reinen Verlust. Diese war gerade bei den genannten Thalern am grössten, weil sie als reines Silber weich sind. Das bergfeine Silber ist aber nicht überall im Handel in so kleinen Stücken zu haben, als sie für das Bedürfniss einer Apotheke passen. Der Apotheker kommt deshalb meistens in die Lage, kupferhaltiges Werksilber oder Münzen zu verarbeiten. Beim Werksilber kann er sich nicht auf den angegebenen Gehalt verlassen, und wenn er sich vor Schaden hüten will, so muss er den Silbergehalt selbst durch eine Analyse bestimmen. Dies geschieht am leichtesten in der folgenden Art. Man schabe von dem Werkstücke eine solche Menge Späne herunter, dass sie mindestens 1 Grm. ausmachen. Ein Satz Grammgewichte und eine Wage, welche Milligramme angiebt, ist hierbei nicht zu entbehren. Man wäge 1 Grm. Silberschabsel genau ab, löse es in einer kleinen Porcellanschale mit verdünnter reiner Salpetersäure auf, und stelle nach geschehener Lösung ein Stück reinen Kupferdraht hinein, lasse diesen unter Anwendung von Wärme so lange stehen, bis alles Silber metallisch ausgefällt ist. Die Ausfällung ist so vollständig, dass Kochsalzlösung keine Spur einer Trübung mehr erzeugt. Man spüle den Kupferdraht ab, wasche das dichte metallische Silber mit destillirtem Wasser vollständig aus, und wäge es getrocknet in demselben Schälchen oder auf einem Uhrglase. Man erhält den Silbergehalt in Grammen ausgedrückt, und die Milligramme sind Tausendtel des Gehaltes. Nach dieser Analyse kann man die Werkstücke ohne Gefahr kaufen, indem man berechnet, dass 500 Grm. oder ein Pfund an Werth gleich 30 Thalern ist. Bei Anwenduug neuer Vereinsmünzen hat man zu beachten, dass die Stücke nicht abgenutzt sind. Man kann sich auf ihren Gehalt ziemlich sicher verlassen. Die älteren Thaler von 14 Stück auf eine feine Mark sind, wenn sie nicht stark abgenutzt erscheinen, noch um eine

Kleinigkeit reicher an Silber als die neuen Vereinsthaler zu 30 Stück per 1 Pfund reines Silber.

Die Verarbeitung von stark kupferhaltigem Silber zu Höllenstein setzt immer eine Reindarstellung des Silbers voraus, denn die in der vorigen Pharmacopoe angenommene Trennung durch Schmelzen ist bei grösserem Kupfergehalt sehr unsicher und leicht zu Verlusten oder wiederholten Operationen führend. Man kann nach zwei verschiedenen Weisen sich leicht reines Silber verschaffen.

Man löse das kupferhaltige Silber in verdünnter Salpetersäure nach der oben beschriebenen Methode auf, verdünne mit dem doppelten Volum destillirten Wassers und filtrire einmal in ein starkes Becherglas, welches man zur Vorsicht in ein geräumiges Porcellangefäss stellt. Man hänge dann reinen Kupferdraht oder Kupferblechabfälle in die Lösung auf, wodurch alles Silber nach einiger Zeit vollkommen, wie bei der beschriebenen Probe, gefällt wird. Man probirt von Zeit zu Zeit mit einem Tropfen der Flüssigkeit, den man mit einem Glasstabe auf ein Uhrglas bringt, in welchem sich ein Tropfen Kochsalzlösung befindet. Sobald keine Spur von weisslicher Trübung mehr stattfindet, die man über einem schwarzen Hintergrunde am deutlichsten wahrnimmt, so ist alles Silber gefällt. Zum Ueberfluss rühre man alles noch einmal um und wiederhole die Prüfung. Wenn die Probe nicht mehr anschlägt, wasche man den Silberschwamm vollständig mit warmem destillirtem Wasser auf, und benutze ihn dann, wie oben das ganze Silber zur Höllensteinbereitung. Man hat nur die letzte Mutterlauge einmal zu schmelzen, um einen kleinen Rückhalt von Kupfer auszuscheiden. Wenn die Flüssigkeit nicht viel freie Salpetersäure enthielt, worauf man zu achten hat, so scheidet 1 Atom Kupfer (31,68) genau 1 Atom Silber (108) aus. Nimmt man den Werth von Kupferabschnitzeln zu 10 Sgr. per Pfund an, und den des Silbers zu 30 Thlr. = 900 Sgr. an, so ist der Werth des verwendeten Kupfers aus den beiden Verhältnissen $\frac{31,68}{108} \times \frac{10}{900}$ zusammengesetzt, oder 0,327 Proc. vom Werthe des Silbers. Um 1 Pfund Silber auszufällen, genügen 147 Grm. Kupfer, welche etwa 3 bis 4 Sgr. kosten. Man sieht also, dass der Aufwand an Kupfer im Geldwerth ganz unbedeutend ist.

Eine andere Reindarstellung besteht in der Ausfällung des Silbers als Chlorsilber und Reduction mittelst Zinks. Man löst und filtrirt die Lösung wie oben, dann fällt man sie vollständig durch reine Salzsäure bis in der Flüssigkeit ein fernerer Zusatz keine Trübung mehr veranlasst, lässt vollständig absetzen und wäscht die blaue Lösung mit heissem destillirtem Wasser so lange aus, bis die Flüssigkeit weder von Ammoniak blau, noch von Schwefelwasserstoff braun gefärbt wird. Die Salzsäure wirkt lösender auf fremde Metalle (Blei, Antimon), als Kochsalz, und ist deshalb diesem vorzuziehen.

Das ausgewaschene Chlorsilber muss nun in Silber verwandelt werden. Die Schmelzung mit kohlensaurem Natron hat den Nachtheil, eine Feueroperation zu sein, wobei man den Silberkönig theils zusammengeflossen, theils noch in Gestalt kleiner Körnchen an den Wänden des Tiegels hängend findet, und leicht Verlust erleidet. Aus diesem Grunde ist die nasse Reduction mit Zink vorzuziehen. Man umwickelt einen Zinkkolben, der mit einem Silberdraht in Verbindung gebracht ist, mit dichter Leinwand oder einer nassen Blase, um die im Zink vorhandenen Metalle, Blei, Zinn, zusammenzuhalten, setzt den Zinkkolben in den mit etwas Schwefelsäure angesäuerten Chlorsilberbrei und biegt den Silberdraht so um, dass seine Spitze das Chlorsilber berührt. Die Reduction fängt von der Spitze des Silberdrahtes an, wo das weisse Chlorsilber eine graue Farbe und eine schwammige Consistenz an-

nimmt. Diese Wirkung pflanzt sich bis auf das letzte Körnchen Chlorsilber, was mit dem ganzen Kuchen in leitender Verbindung ist, fort und man erkennt sehr leicht, wann die Zersetzung beendigt ist. Man hebt den Zinkkolben aus, spritzt aussen etwa hängende Silbertheilchen in das Gefäss zurück, und wäscht nun den Silberschwamm erst mit etwas Schwefelsäure, um galvanisch gefälltes Zink zu lösen, dann zuletzt mit warmem destillirtem Wasser, bis jede Spur von Chlor in der Lösung verschwunden ist, was mit salpetersaurem Silberoxyd geprüft wird. Das galvanisch reducirte Silber enthält immer noch Spuren von Chlor, welche sich bei der jetzt folgenden Auflösung in Salpetersäure als Chlorsilber abscheiden und eine einmalige Filtration nothwendig machen. Die Lösung des feinvertheilten Silbers geht in der allmälig zuzusetzenden Salpetersäure sehr leicht vor sich. Nach der Filtration krystallisirt man einmal und benutzt die Krystalle, wie oben, zum Ausgiessen in die Höllensteinform. Die letzte Mutterlauge kann man auch einmal schmelzen, um sie vollständig zu reinigen.

Das Ausgiessen des Höllensteins geschieht in der Art, dass man das krystallisirte Silberoxyd in einem kleinen Pfännchen von Porcellan, oder Platina, oder Feinsilber bei gelinder Wärme zum Schmelzen bringt und dann in die etwas erwärmte Höllensteinform ausgiesst. Hält man die Masse eine Zeit lang bei gemässigter Flamme im Flusse, so werden die Höllensteinstängelchen fester und weniger zerbrechlich. Die Form besteht gewöhnlich aus vergoldetem Messing oder Rothguss, und muss glänzend polirt sein. Man staubt sie vortheilhaft mit feinem Talkpulver aus und klopft sie einmal verkehrt aus. Die Stängelchen lösen sich dann sehr leicht ab, ohne dass eine Spur Talk von der geschmolzenen Masse aufgenommen wird. Vielfach misslingt das Herausnehmen der ganzen Stängelchen wegen Fehler der Form, dass die Rinnen entweder nicht gerade, oder nicht gleichweit, oder nicht gleichmässig auf die beiden Platten der Form vertheilt sind. Ich habe in meiner pharmaceutischen Technik (2. Aufl. S. 414) ein Verfahren angegeben, die Rinnen zu hobeln, wodurch sie eine fast mathematische Richtigkeit erhalten, und kann mich hier nur darauf beziehen. Das Einreiben der Form mit Oel oder Talg ist zu vermeiden und durch den Talk bestens ersetzt. Man arbeite über einem grossen Porcellanteller und vermeide möglichst jede Berührung der Stängelchen mit den Fingern oder anderen organischen Stoffen. Hat man keinen passenden Porcellanteller, so bedecke man die Tischplatte mit einem Bogen festen weissen Schreibpapiers, um Verluste zu vermeiden. Erst giesse man die ganze Menge des Silbersalzes einmal durch, ohne die Eingüsse sogleich wieder in den Giesskessel zu bringen, zuletzt vereinige man die Eingüsse mit dem Reste des Silbersalzes zu einem Gusse. Die letzten Köpfe, nebst dem in dem Giesslöffel hängen Gebliebenen löse man in destillirtem Wasser auf, filtrire und verdampfe zur staubigen Trockne zur Receptur.

Die mehrmals umgegossenen Stücke nehmen eine etwas grauliche Farbe an. Der blendend weisse, strahlig krystallinische Höllenstein ist sehr zerbrechlich und dadurch für den Chirurgen unbequem. Es ist besser, ihm etwas mehr Zähigkeit und Widerstandskraft zu geben. Dies erreicht man, wenn man den Höllenstein eine Zeit lang bei gelindem Feuer geschmolzen hält und dann erst in eine ziemlich heisse Form ausgiesst. Er verliert etwas an seiner putzigen Weisse, gewinnt aber, ohne Verlust seiner Eigenschaften als Heilmittel, an praktischer Brauchbarkeit. Viele Chirurgen ziehen den grauen Höllenstein aus Erfahrung vor.

Der Höllenstein, so wie das krystallisirte salpetersaure Silberoxyd, sind wasserleer. Es kann daher für das letztere in der Receptur schöner Höllenstein in Lösungen und Salben unbedenklich dispensirt werden.

Er besteht aus 1 Atom Silberoxyd (116) und 1 Atom Salpetersäure (54). Atomgewicht 170. Sein specif. Gewicht ist 4,35. Er schmilzt ohne Gewichtsverlust und gesteht beim Erkalten zu einer strahligen Masse. Er röthet in Wasser gelöst nicht Lackmus, schmeckt scharf metallisch, zerfrisst organische Stoffe und schwärzt sie bei Einwirkung des Lichts.

Man bewahrt den Höllenstein in weithalsigen mit gläsernen Stopfen versehenen Gläsern in Asbest auf, um das Zerbrechen der Stücke zu verhüten. Sonst pflegte man ihn in Hirse, Flohsamen und anderen feinen Samen aufzubewahren. Allein selbst zwischen diesen harten und trockenen Körpern findet mit der Zeit eine chemische Wirkung Statt. Die Samen versilbern sich und der Höllenstein wird grau. So wie er einmal mit organischen Körpern in Berührung war, wird er allmälig zersetzt, besonders bei zutretendem Lichte. Es findet ein wirklicher Cementationsprocess statt, wodurch Silber reducirt wird. Man fasse die Stückchen deshalb auch nur mit Pincetten an.

Die Prüfung des Höllensteins kann folgende Punkte betreffen.

Kupfergehalt als Oxyd macht den Höllenstein schwarz, als Salz grün. Im ersten Falle hinterlässt er beim Lösen ein schwarzes Pulver, was sich in verdünnter warmer Schwefelsäure löst und dann die Reactionen auf Kupfersalze zeigt. Grüner Höllenstein zeigt diese in Wasser gelöst allein. Zusatz von Ammoniak giebt die schnellste Antwort.

Ein Gehalt von Kalisalpeter lässt sich leicht in der Art entdecken, dass man mit Salzsäure im Ueberschuss fällt, filtrirt und eindampft, wo sich alsdann ein salziger Rest von Chlorkalium als nicht flüchtig herausstellen wird. Auch kann man eine kleine Menge des Präparats in einem Porcellantiegel schmelzen und kleine Mengen Zuckerpulver bis zur vollständigen Zersetzung zusetzen, wobei ein alkalisch reagirender Rückstand übrig bleibt.

Salpetersaures Bleioxyd verräth sich schon durch die Schwerlöslichkeit, dann durch die starke Reaction der verdünnten Lösung mit verdünnter Schwefelsäure.

Salpetersaures Zinkoxyd findet man, wenn man das Silber mit Salzsäure fällt und das Filtrat die Reactionen der Zinksalze zeigt.

Bei selbstbereitetem Höllenstein fallen diese Reactionen natürlich weg, indem der Gang der Arbeit vollkommene Sicherheit dagegen darbietet.

Die Pharmacopoe hat das *Argentum nitricum crystallisatum* mit Recht ganz ausgelassen, indem man Höllenstein statt desselben nehmen kann. Für den Fall, dass man es zu bereiten habe, beachte man nur, es aus einem bereits einmal geschmolzenen Salze, und nicht einem solchen, welches freie Säure enthält, krystallisiren zu lassen. Letzteres bleibt immer feucht und sauer. Man stelle sich zu diesem Zwecke ein feingeriebenes Pulver für die Receptur vorräthig dar, indem das Abschneiden kleiner Mengen von ganzen Stängelchen eine missliche Arbeit ist, welche immer mit Verlust verbunden ist.

Argilla. Thon.

Bolus alba. Weißer Bolus.

Sand und kohlensaurer Kalk dürfen nicht darin enthalten sein.
Es muss von weisser Farbe sein.

Fast aller Thon ist ein wasserhaltiges Silicat der Thonerde nach der Formel $Al_2O_3 + 2\,SiO_2 + 2\,aq$. Häufig ist er in der Natur gemengt mit kohlen-

saurem Kalk, Bittererde, Eisenoxydul, wodurch er die Eigenschaft erhält, mit Säuren zu brausen, oder mit Eisenoxydhydrat, Manganoxyd, wodurch er gelb, roth und braun gefärbt erscheint, oder mit Quarz, Feldspath und Resten anderer Mineralien. Wenn der Thon weiss von Farbe ist, und mit Säuren nicht aufbraust, was er nicht thun soll, so ist er ganz und gar Thon und besteht nicht *maxima ex parte* daraus. Der reine Thon schmilzt nicht im stärksten Essenfeuer. Mit Wasser lässt er sich zu einer plastischen Masse anmachen und kneten; beim Erhitzen erhärtet er immer mehr, je heisser er geworden ist, bis zum Feuergeben am Stahl. Der Thon enthält im Durchschnitt und lufttrocken 39 Procent Thonerde, 47 Procent Kieselerde und 13—14 Procent Wasser.

Wozu er in der Pharmacie gebraucht wird, ist mir unbekannt.

Atropium sulphuricum. Schwefelsaures Atropin.

Zarte, dünne, glänzende Prismen, luftbeständig, in Wasser und Alkohol leicht löslich; ein Theil in tausend Theilen Wasser gelöst schmeckt widerlich bitter und erweitert die Pupille.

An der Luft erhitzt darf es keinen Rückstand lassen.

Es ist sehr vorsichtig aufzubewahren.

Die Beschreibung der Pharmacopoe ist äusserst dürftig und giebt nicht die geringste Sicherheit, dass man überhaupt ein Atropinsalz in Händen habe. Manche Strychnin- und Morphiumsalze werden der Bedingung des bitteren Geschmackes, der Luftbeständigkeit, der Verbrennlichkeit, der Krystallform annähernd entsprechen, und dass man einen unbekannten Stoff sich ins Auge träufeln soll, um die Wirkung auf die Regenbogenhaut wahrzunehmen, dürfte wohl Niemand verlangen. Es beruht demnach die Aechtheit der Waare ganz allein auf Treu und Glauben und dem Ansehen der Fabrik, welche das Präparat liefert.

Das Atropin ist ein nicht flüchtiges Alkaloid, welches in allen Theilen der Tollkirsche, Kraut, Wurzel und Samen enthalten ist, jedoch in sehr kleiner Menge. Es ist auch im Stechapfelsamen enthalten, und wurde, aus dieser Pflanze dargestellt, Daturin genannt. Planta*) zeigte die vollkommene Gleichheit der Zusammensetzung und der Eigenschaften, so dass das Daturin als eigenthümlicher Stoff wegfällt. Die von Liebig ermittelte Zusammensetzung wurde auch von Planta bestätigt und führt zu der Formel $C_{34} H_{46} N O_6$. Das reine Atropin ist nach Planta's Versuchen in 299 Theilen Wasser bei gewöhnlicher Temperatur löslich, in Weingeist fast in jedem Verhältniss löslich, in Aether weniger leicht; Wärme vermehrt die Lösungskraft aller drei Lösungsmittel. Das Atropin schmilzt bei 90° C. zu einer klaren durchsichtigen, beim Erkalten brüchigen Masse. Bei 140° C. wird es zum Theil unzersetzt verflüchtigt, das meiste jedoch zerstört. Auf dem Platinmesser lässt sich die zurückbleibende Kohle leicht einäschern. Das Atropin reagirt in seiner wässerigen Lösung stark alkalisch und verbindet sich mit Säuren zu neutralen Salzen, die man durch unmittelbares Sättigen desselben mit verdünnten Säuren, in welchen es sich äusserst leicht löst, darstellt. Trotz der mehrfachen Angaben, dass die Atropinsalze leicht krystallisiren, wollte es Planta nicht gelingen, sie als solche zu erhalten.

---

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. LXXIV, S. 257.

Kali, Ammoniak und kohlensaures Kali erzeugen nur bei grosser Concentration pulverige Niederschläge, die sich im Ueberschuss des Reagenz leicht lösen. Kohlensaures Ammoniak, doppeltkohlensaures Natron und phosphorsaures Natron erzeugen keine Niederschläge. Die gewöhnlichen Alkaloidfällungsmittel, wie Tannin, Quecksilberjodid, jodhaltiges Jodkalium und ähnliche geben auch mit Atropinsalzen Fällungen, von denen man zur Darstellung Gebrauch gemacht hat. Die Darstellung der Atropinsalze ist nach der Pharmacopoe dem Pharmaceuten erlassen und dies mit vollem Recht. Die kleine Menge dieses Körpers, welche zur Anwendung kommt, lässt es als räthlicher erscheinen, die Bereitung Wenigen zu überlassen, damit diese eine grössere Sicherheit in der Bereitung erlangen. Wollte man den 1500 Apothekern Preussens zumuthen, diesen Körper selbst darzustellen, so ist zu erwarten, dass sehr ungleiche Präparate zu Tage kommen werden, ja dass solche daraus hervorgehen, worin vielleicht nicht eine Spur Atropin enthalten ist. Bei der Bereitung müssen die oben angeführten Eigenschaften des Atropins, insbesondere seine Löslichkeit in Wasser, im Auge gehalten werden. Man kann es nicht, wie Chinin, Strychnin, mit Alkalien fällen und auswaschen, weil es im Wasser, besonders aber in einem Ueberschuss des Fällungsmittels löslich ist. Ferner ist das Atropin eine leicht veränderliche Base, besonders in Lösungen, weshalb solche nicht vorräthig zu halten sind. Wässerige Lösungen von krystallinischen Atropinsalzen längere Zeit aufbewahrt, lassen beim Eindampfen firnissartige Massen zurück. Alle diese Eigenschaften müssen beachtet werden.

Bouchardat fällte den concentrirten wässerigen Auszug des Krautes mit jodhaltigem Jodkalium, zersetzte den Niederschlag mit Zink und Wasser, fällte das Zink mit kohlensaurem Kali und zog das Atropin mit Weingeist aus, worin aber auch Jodkalium nicht ganz unlöslich ist.

Aus der Wurzel gelingt die Arbeit leichter, weil mehr Atropin und weniger färbende Stoffe vorhanden sind. Das sehr umständliche Verfahren von Mein ist in den Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. VI, S. 69 beschrieben.

Es lohnt nicht der Mühe, die vielen einzelnen Darstellungsmethoden einzelner Forscher, die sich zum Theil nicht bewährt gefunden haben, zum Theil aber auch nicht von Andern geprüft wurden, hier aufzuführen, da doch die grosse Zahl der Apotheker davon keinen Nutzen ziehen kann.

Interessant ist das Verhalten der Atropinsalze zu Chlorgold, mit welchem es einen citronengelben Niederschlag giebt, der nach einiger Ruhe eine krystallinische Structur annimmt. Mein entdeckte diese charakteristische Reaction und Planta stellte die Zusammensetzung der Verbindung fest. Sie besteht aus 1 Atom salzsaurem Atropin und 1 Atom Dreifach-Chlorgold.

Auro-Natrium chloratum. Chlorgoldnatrium.

Aurum muriaticum. Aurum muriaticum natronatum. Chloretum Auri cum Chloreto Natrii.

Nimm:	Reines Gold drei Theile, ...	3
	Chlorwasserstoffsäure neun Theile, ...	9
	Salpetersäure drei Theile, ...	3
	destillirtes Wasser vier und zwanzig Theile,	24
	Kochsalz fünf Theile	5

Giesse die Chlorwasserstoffsäure und die Salpetersäure auf das Gold und erwärme sie, bis das Metall vollständig aufgelöst ist. Die Flüssigkeit wird in einem Porcellangefässe im Wasserbade bis zur Consistenz eines dicken Syrups eingedampft. Erkaltet erstarrt sie zu einer Salzmasse, die man in einer genügenden Menge destillirten Wassers löst; zu der filtrirten Auflösung setzt man eine aus den oben angegebenen Mengen Wasser und Kochsalz bereitete filtrirte Lösung hinzu. Die Flüssigkeit wird im Dampfbade zur Trockne abgedampft und die rückständige Masse zerrieben.

Das Chlorgoldnatrium ist ein gelbes an der Luft feucht werdendes und im Wasser vollkommen lösliches Pulver.

Es ist in einem gut zu verschliessenden Glase vorsichtig aufzubewahren.

Die Vorschrift ist genau die der vorigen Ausgabe, nur dass die Eindampfung jetzt im Wasserbade geschehen soll, während sie früher „*leni calore*“ geschah, was ich im vorigen Commentar rügte. Die erste Eindampfung findet statt, um die überschüssige Salzsäure leichter zu verflüchtigen, als dies nach dem Zusatz des Kochsalzes geschieht. Die Filtration des Chlorgoldes ist eigentlich nicht immer nothwendig, wenn die Lösung klar ist, was sie bei einiger Sorgfalt sein muss; denn die Säuren und das Gold können keine mechanische Unreinigkeiten enthalten. Die Arbeit wird durch Vermeidung der Filtration viel einfacher: es wird ein Gefäss weniger benetzt und das Aussüsswasser braucht nicht wieder verdampft zu werden. Hat man Ducaten angewendet, welche eine kleine Menge Silber als Chlorsilber ausscheiden, so muss allerdings die Filtration stattfinden, aber nicht bei Anwendung von selbstbereitetem pulverförmigen Gold.

Wenn Gold mit Salpetersäure und Salzsäure zusammenkommt, so entsteht sogar schon in der Kälte Chlorgold, während die gemischten Säuren allein sogleich kein Chlor entwickeln. Durch Erwärmung geschieht dies jedoch reichlich. Man lasse die Erwärmung deshalb gelinde sein und lange dauern, damit kein Chlor als Gas entwickelt werde und verloren gehe, sondern sich alles mit dem Gold verbinde. Die sich bildende Verbindung ist Dreifachchlorgold ($Au Cl_3 = 199 + 106,3 = 305,3$) in Salzsäure aufgelöst. Dampft man sie allein im Wasserbade ohne Rühren ab, so gesteht sie nach dem Erkalten zu einer rubinrothen langstrahligen Krystallmasse, die sich vollkommen in Wasser lösen lässt. Bei zu starker Erhitzung bildet sich Einfachchlorgold, und bei noch grösserer metallisches Gold schwammartig zusammenhängend.

Das Chlorgold bildet mit Kochsalz eine krystallinische Verbindung, wenn man beide zusammen im richtigen Verhältnisse verdampft und krystallisiren lässt. Dieselbe besteht aus 1 Atom Kochsalz und 1 Atom Dreifachchlorgold, hat also die Formel $Na Cl + Au Cl_3$ und das Atomgewicht $58,6 + 305,2 = 363,8$.

Das Chlorgold beträgt demnach an Gewicht mehr als das Fünffache vom Chlornatrium; in der Vorschrift der Pharmacopoe kommen auf 4,6 Chlorgold, welche den 3 Theilen Gold entsprechen, 5 Kochsalz. Das Präparat ist demnach nicht die reine krystallinische Chlorgoldnatriumverbindung, sondern diese mit einem Ueberschuss von Kochsalz. Dieser ist als zweckmässig anzu-

eben, weil er die Zersetzbarkeit des Chlorgoldes während des Abdampfens und die Zerfliesslichkeit beim Aufbewahren vermindert. Das Kochsalz ist ein Verdünnungsmittel des theuren und wirksamen Goldpräparates, und verrichtet dieselben Dienste, wie der Zucker bei Morphium und Calomel in der Dispensation. Das Chlorgoldnatrium darf mit keinen organischen Körpern in Berührung gebracht werden, indem es von denselben zersetzt wird und dieselben nach und nach vergoldet. Aus diesem Grunde muss das Gefäss mit einem gläsernen Stopfen verschlossen sein. Ist dieser nicht recht dicht, so kann Staub, der auf das Gefäss fällt, das Salz zersetzen und zuletzt das ganze Gefäss mit einer Goldschicht überziehen. Gegen diese Ereignisse schützt man sich durch gut schliessende Stöpsel und dadurch, dass man das Glas noch einmal in einem anderen Gefässe gegen Staub schützt.

Die wichtigste Prüfung dieses Salzes kann nur auf seinen Gehalt an Gold geschehen, da es durch den hohen Preis dieses Metalles leicht zu einem zu starken Zusatze von Kochsalz verleitet. Um diese Prüfung auszuführen, glühe man eine abgewogene Menge des Salzes in einem Porcellantiegelchen, nöthigenfalls in einer Salbenkruke aus ächtem Porcellan, wasche die erkaltete Masse mit destillirtem Wasser aus und wäge das zurückbleibende Gold. Es muss nach seiner Bereitung 60 Gran Gold auf 191 Gran des Ganzen enthalten.

Als Gold wendet man gewöhnlich die holländischen und österreichischen sogenannten Kremnitzer Ducaten an. Sie enthalten neben dem Golde eine Spur Silber, welches bei der Auflösung in Königswasser als Chlorsilber sich ausscheidet. Um es zu entfernen, ist die Filtration vorgeschrieben worden.

Wenn man keine Ducaten haben kann, sondern nur kupferhaltiges Werkgold, alte Ringe, Uhrgehäuse und dergleichen, so muss man erst das Gold daraus rein darstellen. Man löse das Werkgold in Königswasser auf, verdünne und filtrire, wodurch Unreinigkeiten, Chlorsilber entfernt werden. Nun bereite man eine Auflösung von Eisenvitriol, versetze sie mit freier Salzsäure und filtrire sie.

Nachdem sie in einem passenden Gefässe (Kolben, Abdampfschale) stark erwärmt ist, giesse man die Goldlösung hinein. Die Zersetzung findet augenblicklich statt, und metallisches Gold setzt sich zu Boden.

Dasselbe lässt sich wegen seines hohen specifischen Gewichtes leicht auswaschen. Nachdem alle Spuren löslicher Substanzen mit destillirtem Wasser entfernt sind, digerire man es noch eine Zeit lang mit reiner starker Salzsäure und wasche diese ebenfalls weg.

Man führt diese Reindarstellung des Goldes gewöhnlich nur dann aus, wenn man dasselbe unmittelbar zum Präparate dieses Artikels gebrauchen will. Um das Gewicht desselben zu ermitteln, sammle man es auf zwei in einander gesteckten gleich schweren Filtern, wasche ab, trockne, und lege das leere äussere Filter auf die entgegengesetzte Schale der Wage. Man bestimmt alsdann leicht, was das innere Filtrum mehr wiegt. Das Pulver löse man in Königswasser auf, und filtrire, wenn es nöthig ist, durch dasselbe Filtrum.

Aurum foliatum. Blattgold.

Es sei von anderen Metallen möglichst frei.

Diese Furcht ist unbegründet. Wenn das Blattgold überhaupt Gold ist, so ist es auch reines Gold, denn der Fabrikant kann unreines Gold nicht so

breit ausschlagen als reines. Dagegen kommt im Handel ein falsches Blattgold vor, was keine Spur Gold enthält. Man erkennt es leicht an seiner hellgelben etwas messingartigen Farbe, und an seiner Löslichkeit in Salpetersäure, mit welcher es eine blaue Lösung bildet.

Balsamum Copaivae. Copaivabalsam.

Verschiedene Arten der Gattung *Copaifera*. *Caesalpinien Decandolle* X, 1, L.

Stark riechend, durchsichtig, gelblich, späterhin bräunlich von Consistenz eines fetten Oeles und von bitterlichem, etwas scharfem Geschmack. Vorsichtig erhitzt darf es nicht nach Terpentinöl riechen und muss ein zerreibliches Harz hinterlassen.

Der Copaivabalsam stammt von mehreren Arten des Genus Copaifera ab, der *multijuga*, *bijuga*, *Langsdorfii*, *coriacea*, *oblongifolia*, *cordifolia* und anderen. Man macht tiefe Einschnitte in den Stamm, aus denen der Balsam ausfliesst. Die Einschnitte werden mit Wachs oder Thon verklebt. Der Balsam war früher viel consistenter als der jetzt im Handel vorkommende, wahrscheinlich weil er weniger gegen die Verdunstung des ätherischen Oels geschützt wurde. Er hat ein specif. Gewicht von 0,95 bis 0,97. Zwischen den Fingern zieht der alte leicht Fäden. Er besteht wesentlich aus sprödem krystallisirbaren Harze, welches im ätherischen Oele aufgelöst ist. Durch Destillation aus der Blase im Wasser, und nicht im Dampfstrom allein, wird das ätherische Oel übergezogen. Man erhält zwischen 45 bis 58, sogar bis 60 Proc. Es hat ein specif. Gewicht von 0,88, und dieses steigt bei schlechter Aufbewahrung und eintretender Verharzung. Es besitzt den Geruch des Balsams allein. Die bei der Destillation zurückbleibenden Harze lassen sich durch verschiedene Lösungsmittel in ungleichartige Harze zerlegen. Die Kenntniss der Eigenschaften derselben ist weniger interessant, und kann in den Lehrbüchern der Chemie nachgesehen werden. Das ätherische Oel ist im Wasser wie andere ätherische Oele löslich, und theilt ihm seinen Geruch und Geschmack mit. Dasselbe thut auch der natürliche Balsam wegen seines Gehaltes an Oel.

Der Copaivabalsam ist vielfach Verfälschungen unterworfen gewesen, und zwar wurde er mit fetten Oelen versetzt. Der reine Copaivabalsam löst sich in $1/3$ Aetzammoniak vollkommen klar auf, der ölhaltige bildet damit ein weisses Liniment, welches in der Ruhe durch Schichtung klar wird. Der reine hinterlässt, mit Wasser in einem offenen Gefässe 5 bis 6 Stunden lang gekocht, ein brüchiges sprödes Harz, der mit Oel versetzte ein zähe und weich bleibendes; diese Angabe wird von Anderen in Zweifel gezogen. Früher gab man die Löslichkeit in starkem Weingeiste als ein Kennzeichen der Aechtheit an, während der mit Oel verfälschte dies ungelöst zurückliess. Da aber das ätherische Oel des Balsams selbst viel schwerer in Weingeist löslich ist, als die Harze des Balsams, so ist auch der neuere an ätherischem Oel viel reichere Balsam ebenfalls schwieriger in Weingeist löslich, und man kann diese Proben nur mit grosser Vorsicht anwenden, und muss ihren Ausspruch immer noch durch andere Versuche bestärken.

Ein Zusatz von Terpentin und Terpentinöl giebt sich theils durch den Geruch zu erkennen, der erstere auch durch vermehrte Consistenz.

Der Copaivabalsam verbindet sich leicht mit Salzbasen. Vermischt man Theile Balsam und 1 Theil Aetzkalilauge, so entsteht eine vollständige Verindung und man erhält eine klare Flüssigkeit. Bei vermehrtem Zusatz von Kaliflüssigkeit entsteht Trübung, indem die Verbindung des Balsams mit Aetzali in Aetzlauge unlöslich ist.

Balsamum Nucistae. Muscatbalsam.

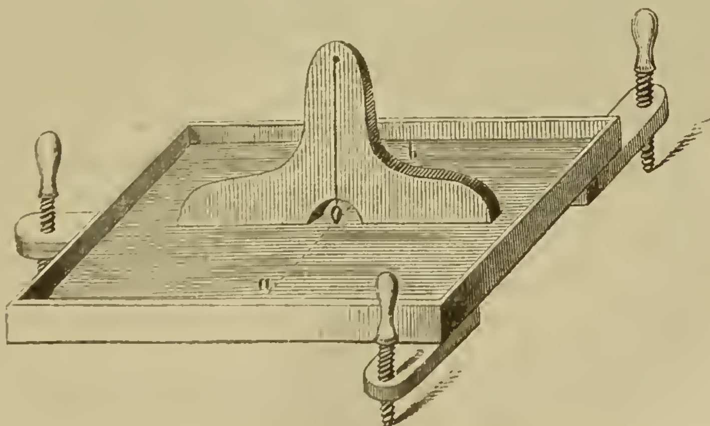
Nimm: Gelbes Wachs einen Theil, ... 1
Provenceröl zwei Theile, ... 2
Muscatsamenöl sechs Theile 6

Sie sollen geschmolzen, die geschmolzene und colirte Masse n Papierkapseln gegossen und nach dem Erkalten zerschnitten werden.

Der Muscatbalsam muss von pomeranzengelber Farbe und gewürzhaftem Geruch sein.

Ueber die Bereitung dieses Mittels ist kaum etwas zu sagen. Man schmelze ie Ingredienzen im Wasserbade und colire, wenn die Masse trüb oder unrein ein sollte, durch etwas Werg, was auf einem heissen eisernen Löffel ausgereitet ist, unmittelbar in die Papierkapseln. Es ist nothwendig, dass die latte, auf welcher die Papierkapseln stehen, horizontal sei. Da diese Arbeit es Ausgiessens sehr oft im Laboratorium vorkommt, wie bei *Emplastrum uscum*, *Unguentum Hydrargyri citrinum*, Lippenpomade, Talg und anderen, ist es der Mühe werth, sich eine zweckmässige Vorrichtung zu dieser Arbeit verschaffen, und damit das Laboratorium auszustatten. Man lasse sich ein arkes viereckiges Brett aus Eichenholz von zwei Fuss im Gevierten und 1½ is 2 Zoll dick machen, welches besonders ganz eben und gerade ist. Man mgebe es rund um mit angeschraubten Leisten, welche über die Ebene der afel um ½ bis ¾ Zoll hervorragen. An die untere Fläche der Tafel befeige man drei kleine hervorragende Brettchen möglichst im Dreiecke. Durch

Fig. 28.



Ausgiessbrett.

edes dieser Brettchen lasse man eine hölzerne Schraube machen. Mit diesen lrei Stellschrauben kann man die Platte auf jeder Ebene mit Hülfe des Blei-

lothes horizontal stellen. Man setze das Bleiloth zuerst mitten auf die Tafel in der einen Richtung, wie etwa in der Zeichnung angedeutet ist, und bringe den Faden genau auf den senkrechten Strich, indem man die Schraube links senkt oder hebt. Wenn das Loth in der Lage einsteht, so stelle man es senkrecht auf diese Richtung in die punktirte Linie *a b*, und bewirke auch jetzt das Einstehen des Lothes, indem man eine der beiden anderen Schrauben dreht. Steht das Loth in diesen beiden Lagen horizontal, so muss es auch in jeder anderen so stehen, vorausgesetzt, dass die Tafel selbst gerade und eben ist. Alle auf diese Tafel ausgegossene Flüssigkeiten bilden an jeder Stelle eine gleich hohe Flüssigkeitsschicht.

Wer im Laboratorium etwas mehr anzuwenden geneigt ist, lasse sich eine ebene Steinplatte aus Marmor oder einem anderen dichten Steine anfertigen und horizontal aufstellen. Sie dient auch zum Ausrollen der Pflaster und als Tisch bei anderen Gelegenheiten.

Balsamum Peruvianum. Peru-Balsam.

Balsamum indicum nigrum. Schwarzer indischer Balsam.

Verschiedene Arten der Gattung *Myroxylon.* *Papilionaceen L.* X, 1, L.

Ziemlich dickflüssig, nicht austrocknend, schwarzbraun, in Tropfen durchscheinend und von vanilleartigem Geruch.

Er sei weder mit einem fetten oder ätherischen Oel, noch mit irgend einem andern Balsam verfälscht.

Man glaubt, dass der schwarze indische Balsam durch eine Art Schwelung oder trockene Destillation aus der Rinde des Stammes und den Aesten der genannten Bäume bereitet werde. Er wird in Töpfen von birnförmiger Gestalt, jetzt auch häufig in blechernen, viereckigen Gefässen versendet. Bleibt der Balsam längere Zeit der Ruhe überlassen, so scheidet sich häufig Wasser oben auf, welches Zimmtsäure aufgelöst enthält. Dieser Wassergehalt, so wie die dunkle an Theer erinnernde Farbe sprechen am meisten für die trockene Destillation, im Gegensatze zu der Ansicht*), dass er durch Auskochen bereitet würde, wofür aber andererseits der Umstand spricht, dass der Balsam selbst nicht destillirbar ist und auch keine bemerkbare Mengen mit Wasser abdestillirbarer Substanzen enthält**). Der Perubalsam besitzt die Dicke des Syrups, und wird durch das Alter nicht dicker. Er ist braunschwarz und undurchsichtig, am Rande und zwischen Glasplatten aber vollkommen durchsichtig. Der Geruch ist sehr angenehm, vanillenartig, auf Kohlen sehr stark werdend. Er wird meistens seines Geruches, dann auch seiner reizenden Eigenschaften wegen gebraucht. Der Geschmack ist mild, später im Schlunde kratzend, scharf gewürzhaft. Er lässt sich zwischen den Fingern nicht zu Fäden ziehen und klebt nicht. Die Mutterpflanze gehört zur *Decandria, Monogynia* des Linné'schen Systems, und wächst in Peru, Mexico und anderen Theilen von Südamerika. Ueber die chemische Constitution des Perubalsams war man lange im Irrthum. Er enthält keine leichtflüchtige, für sich oder mit Wasser

---

*) Archiv d. Pharm. Bd. CLV, S. 378.

**) Vgl. Martins in Buchner's neuem Repertorium der Pharmacie 1, 16.

destillirbare Substanzen. Die Aehnlichkeit seines Geruches mit der Benzoe verleitete zu der Ansicht, dass er Benzoesäure enthielte. Durch die Untersuchungen von Fremy, welche durch jene von Plantamour bestätigt wurden, ergab sich, dass man bedeutende Mengen Zimmtsäure aus ihm erhält, d. h. jene eigenthümliche Säure, in welche sich das Zimmtöl durch fortgesetzte Einwirkung des Sauerstoffs verwandelt, und die man ebenfalls lange für Benzoesäure hielt.

Wenn man den Perubalsam mit nicht zu viel Aetzkali behandelt, so scheidet sich ein gelbes oder gelbbraunes Oel auf der Oberfläche ab, welches man Perubalsamöl nennt. Fremy sieht es als eine einfache organisch-chemische Substanz an und nennt es Cinnamein. Es ist sehr schwerflüchtig und nicht ohne Zersetzung destillirbar. Dieser den fetten Körpern sehr nahe stehende Stoff verwandelt sich mit Alkalien gekocht in Zimmtsäure und, wie bei der Verseifung der Fette, in einen neutralen, welcher Peruvin genannt wurde. Löst man das Perubalsamöl in einer weingeistigen Lösung von Aetzkali, erwärmt gelinde, dampft dann zur Trockenheit ab, löst die Masse in siedend heissem Wasser und setzt Salzsäure im Ueberschuss zu, so krystallisirt die Zimmtsäure nach dem Erkalten. Man reinigt sie durch wiederholte Krystallisation. Sie ist schwerer löslich als Benzoesäure, ziemlich hart und lässt sich leicht als Pulver darstellen. Sie hat eine andere Zusammensetzung als die Benzoesäure.

Das specif. Gewicht des Perubalsams ist 1,15 bis 1,16. Er soll mit Benzoe, Copaivabalsam und Asphalt verfälscht vorkommen. Diese Verfälschungen sind schwer durch chemische Hülfe zu ermitteln. 1000 Theile Balsam sollen 75 Theile *Kali carbonicum* sättigen.

Bismuthum hydrico-nitricum.

Basisch-salpetersaures Wismuthoxyd.

Bismuthum nitricum praecipitatum. Magisterium Bismuthi. Subnitras bismuthicus.

Nimm: Reine Salpetersäure neun Theile, ... 9
gröblich gepulvertes, arsenikfreies Wismuth zwei Theile 2

Giesse die Salpetersäure in einen Kolben, schütte das Wismuth allmälig dazu und unterstütze zuletzt die Einwirkung desselben auf die Salpetersäure durch Erwärmen. Hört diese auf, so setzt man zu der Lösung die Hälfte ihres Gewichts an destillirtem Wasser zu, lässt absetzen, decantirt und dampft zur Krystallisation ab. Die Krystalle werden sorgfältig zerrieben, ein Theil derselben mit vier Theilen destillirtem Wasser gemischt, und diese Mischung wird in ein Gefäss, das ein und zwanzig Theile heisses destillirtes Wasser enthält, gegossen und damit gut umgerührt. Den dadurch entstandenen Niederschlag trenne nach dem Erkalten sofort durch Filtration,

wasche ihn nicht zu stark aus und trockne ihn unter Vermeidung von Wärme.

Es muss vollkommen weiss sein und darf kein Arsenik enthalten.

Es ist in gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Die Bereitung ist wesentlich dieselbe, wie in der vorigen Auflage der Pharmacopoe und zweckentsprechend. Die Pharmacopoe schliesst mit Recht die Gegenwart von Arsenik aus, und es muss deshalb vor der Bereitung die Reinheit des Metalls von Arsenik constatirt werden. Man kann das Arsenik leicht durch einen Röstprocess an seinem Geruche erkennen. In eine kleine Grube einer Holzkohle bringt man ein erbsengrosses Stück Wismuth und bringt es mit der Spitzflamme, wozu auch eine Weingeistflamme anwendbar, mit Hülfe des Löthrohrs ins Treiben und bringt dann die rauchende Probe unter die Nase. Der Knoblauchgeruch verräth das Arsenik sehr genau.

Schmilzt man Wismuth mit der doppelten Menge reinen Zinkes zusammen, so entwickelt das arsenikhaltige mit verdünnten Säuren Arsenikwasserstoffgas, welches man nach Art der Marsh'schen Arsenikprobe erkennt. Die angezündete Wasserstoffflamme befleckt reines Porcellan mit glänzenden Arsenikflecken, oder durch eine erhitzte Glasröhre getrieben setzt es metallisches Arsenik hinter der erhitzten Stelle ab. Auf nassem Wege lassen sich Wismuth und Arsenik durch Schwefelammonium trennen. Das Filtrat giebt mit Salzsäure versetzt einen Niederschlag von Schwefelarsenik, wenn das Metall damit verunreinigt war. Die vorige Ausgabe hatte zugleich die Methode der Reinigung des Wismuths von Arsenik aufgenommen, die vorliegende Ausgabe hat sie zweckmässig weggelassen; denn da in dem Präparat kein Arsenik enthalten sein darf, so ist es Sache des Apothekers sich dagegen zu schützen. Es giebt zwei Methoden kleine Mengen Arsenik aus dem Wismuth zu entfernen, einmal durch Schmelzen mit Schwefelnatrium, dann durch Schmelzen mit Salpeter. Becker hat bei einer Prüfung der Reinigung mit Schwefelnatrium keinen Erfolg bemerkt, wohl aber vom Salpeter einen sehr vollständigen. Dadurch werden zugleich die letzten Spuren von Schwefelwismuth oxydirt, welche beim Auflösen leicht schwarze Flecken bilden. Man schmelzt das Wismuth in einem kleinen hessischen Tiegel in Kohlenfeuer bei gelinder Hitze ein, giebt den Salpeter darauf und bewegt die geschmolzenen Massen mit dem Kopf einer irdenen Tabackspfeife durch Eintauchen und Ausziehen und auch durch Quirlen. Ohne Bewegung kann die Schmelzung sehr lange dauern, ohne den entsprechenden Erfolg zu haben. Glühen ist nicht nothwendig. Man kann den Inhalt des Tiegels ausgiessen und zu demselben Zwecke sogleich noch einigemal gebrauchen. Das gereinigte Wismuthmetall wird zu einem groben Pulver gestossen und nach Vorschrift in der officinellen Salpetersäure gelöst. Durch die vorgeschriebene Verdünnung mit der Hälfte Wasser wird die Einwirkung der Salpetersäure wieder in Gang gesetzt. Das salpetersaure Wismuthoxyd ist in starker Salpetersäure wenig löslich und das Metall wird von rauchender Salpetersäure von 1,54 specif. Gewicht gar nicht angegriffen. Die Verdünnung hat zugleich den Vortheil, die Flüssigkeit zu vermehren, wodurch man vollständiger abgiessen kann. Eine Filtration ist nicht nöthig und würde, da ein Auswaschen nicht stattfinden kann, zu Verlusten führen. Die Lösung kann in einem Kolben im Sandbade, oder in einer mit Stiel und gutem Ausguss versehenen tiefen Porcellanschale geschehen.

Das Metall darf nicht im grossen Ueberschuss zugesetzt werden, sondern in kleinen Mengen, wenn die letzten Theilchen desselben im Begriffe sind,

sich aufzulösen. Becker widerräth jedes Filtriren und Krystallisiren. Das erste soll die Niederschläge schmutzig machen, und das Krystallisiren keinen besonderen Nutzen für die Ausbeute, und für die rechte Mischung gar keinen darbieten. Nachdem die Säure in der Kälte gesättigt ist, giesst man die Lösung ab, und verwendet sie ohne Weiteres zur Fällung. Das Fällen des Salzes muss sogleich mit der richtigen Menge Wasser geschehen. Diese ist abhängig von der Menge der in der Lösung enthaltenen Säure, aber nicht von dem Wismuthgehalt. Nach Becker sind auf 1 Theil wasserleere Säure in der Salpetersäure 70 Theile Wasser zu nehmen; und berechnet man dies auf die verdünnten Säuren, so sind für 1 Unze Salpetersäure von 1,30 specif. Gewicht 30 Unzen Wasser, bei 1,25 specif. Gewicht 25 Unzen Wasser, und bei 1,20 specif. Gewicht 20 Unzen Wasser zu nehmen. Da aber bei der Auflösung des Metalls ein Theil Säure zerstört worden ist, so hat man von der angewendeten Säure ungefähr ein Viertel in Abzug zu bringen und von dem Reste je nach dem specif. Gewicht der Säure das angegebene Multiplum Wasser zu nehmen.

Wir wollen nun auf den theoretischen Theil der bei der Fällung vorkommenden Erscheinungen näher eingehen.

Das krystallisirte salpetersaure Wismuthoxyd erscheint in schiefen 8seitigen Säulen. Die Krystalle zerfallen beim Siedepunkte des Wassers in einen festen und einen flüssigen Theil, der beim Erkalten rasch erstarrt. Sie entwickeln bei der Destillation wasserhaltende Salpetersäure, lassen zuerst das basische Salz, dann bei schwachem Rothglühen reines Wismuthoxyd. Das krystallisirte Salz hat die Formel $Bi\,O_3 + 3\,N\,O_5 + 9$ Aq.; es ist als das neutrale Salz zu betrachten, insofern die Säure fünfmal so viel Sauerstoff enthält, als die damit verbundene Menge Basis. Die Wirkung auf Lackmuspapier kann hier nicht maassgebend sein, da selbst die basischen Salze sauer reagiren.

Dieses neutrale Salz, was nach Gmelin's Nomenclatur das dreifachsaure heisst, weil es drei Atome Säure enthalten muss, kann in flüssiger Form nicht anders als mit Hülfe einer gewissen Menge freier Säure bestehen. Je mehr Wasser hinzukommt, desto mehr Säure muss auch vorhanden sein, wenn keine Fällung stattfinden soll. Ist die Lösung gesättigt, das heisst nur so viel Säure hinzugesetzt, um die Fällung zu verhindern, so lässt sie sich nicht weiter verdünnen, ohne dass ein Niederschlag entsteht. Es schlägt sich ein basisches Salz nieder, und freie Säure tritt in Lösung, so dass in dem etwa abfiltrirten Theile immer das richtige Verhältniss zwischen Säure, Wasser und Salzgehalt besteht. Durch jeden ferneren Zusatz von Wasser findet wieder eine Ausscheidung statt, und es stellt sich ein neues Gleichgewicht her. Erst nachdem schon viel Wasser zugesetzt ist, werden die Niederschläge schwächer und hören endlich ganz auf. Der Zeitpunkt, wo dieses stattfindet, hängt von der Temperatur des Wassers ab; bei Anwendung sehr warmen Wassers ändern sich auch die Mischungen der Niederschläge. Eine Flüssigkeit, die kalt verdünnt keine Trübung mehr zeigt, giebt, wenn man sie stark erwärmt, noch einen Niederschlag. Da kein saures salpetersaures Wismuthoxyd sich darstellen lässt, so muss man die durch Wasser veranlassten Fällungen als ein Zerfallen in ein basisches Salz und freie Säure betrachten, wobei der noch nicht gefällte Theil als unverändert anzusehen ist.

Ueber die Natur der unter verschiedenen Umständen entstandenen Niederschläge sind in neuerer Zeit zwei umfangreiche Untersuchungen von Becker*) und Janssen**) bekannt geworden. Sie bieten für die reine Chemie ein

*) Archiv der Pharm. Ganze Folge. Bd. CV, S. 1 und 129; Bd. CXXIX, S. 1.
**) Ebendas. Bd. CXVII, S. 1 und 129; Bd. CXXVII, S. 241; Bd. CXXVIII, S. 1.

grösseres Interesse dar, als für die Pharmacie, und insbesondere ist für die Praxis der Darstellung kaum etwas Neues daraus hervorgegangen. Die zahlreichen von Janssen ausgeführten Analysen zeigen, dass der Gehalt der in sehr verschiedener Art dargestellten Niederschläge ungemein ähnlich ist, und im Durchschnitt $79\frac{1}{2}$ bis 80 Proc. Wismuthoxyd enthalten. Dabei ist es erlaubt, über die absolute Richtigkeit der Zahlen einige Scrupel zu hegen, da die Analysen sämmtlich keine Controle zulassen, weil der dritte Bestandtheil, das Wasser, aus dem Verlust gefunden wurde, und nothwendig die Summen aller Fehler sich auf diesen Körper concentriren. Ueber die medicinische Wirksamkeit dieser verschiedenen Verbindungen existiren gar keine Versuche, und da man mit Bestimmtheit annehmen kann, dass sehr viele ungleiche *Magisteria Bismuthi* bis jetzt in den Apotheken und mit ziemlich gleichem Erfolge dispensirt worden sind, so möchte wohl anzunehmen sein, dass alle diese basischen Niederschläge gleich anwendbar in der Heilkunst seien. Wenn man nun seine Bemühungen auf Erlangung eines gleichartigen Präparates schon der äusseren Consistenz und Farbe wegen richten muss, so ist es doch sehr beruhigend, zu wissen, dass, wenn man auch einen Fehltritt thue, man noch nicht gleich in eine Grube falle. Alle diese basischen Niederschläge zeigen sehr ähnliche Verhältnisse; keiner ist besonders unlöslich oder leicht löslich, alle lösen sich in Säuren auf, und es kann demnach der Unterschied in der Zusammensetzung von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Proc. an Wismuthoxyd, oder von einigen Procenten im Wassergehalt nicht als besonders erheblich erscheinen. Es ist deshalb auch ganz unbegründet, wenn man einen bestimmten der vielen Niederschläge als das ächte *Magisterium Bismuthi* bezeichnen will. Es sind alle keine Meisterstücke, sondern sehr leicht darzustellende Körper.

Dasjenige basische Salz, welches unmittelbar beim Zusammentreffen von neutralem Nitrat und Wasser in der Kälte gebildet und ausgeschieden wird, ist, nach Becker (a. a. O. S. 40), sowohl seiner äusseren Form und seinem Verhalten nach, als auch hinsichtlich seiner Zusammensetzung, immer eines und dasselbe, mag das neutrale Nitrat im krystallisirten Zustande oder in den sauersten Auflösungen verwandt werden, mag man das Wasser zu der Auflösung oder umgekehrt letztere ins Wasser giessen, mag man viel oder wenig Wasser nehmen. Auch das ist sehr beruhigend. Das so dargestellte Salz besteht aus 1 Atom Wismuthoxyd, 1 Atom Salpetersäure und 2 Atomen Wasser. Es ist also ein dreifach basisches oder einfach saures Salz, weil der Sauerstoff des Oxyds $\frac{3}{5}$ statt $\frac{1}{5}$ von dem der Säure beträgt. Dieses Salz verliert bei 80° R. ein Atom Wasser und besteht dann aus gleichen Atomen Oxyd, Säure und Wasser. Dieses ganze Atom Wasser ändert jedoch den Gehalt an Oxyd nur um $2\frac{1}{2}$ Proc.

Wenn aber das fällende Wasser sauer und kalt ist, so bildet sich, nach Becker, diejenige Verbindung, welche als *Magisterium Bismuthi* schon lange im Arzneischatze bekannt gewesen sein soll. Nun ist mir durchaus unbekannt, in welcher Vorschrift das Wismuthweiss mit einem mit Salpetersäure angesäuertem Wasser gefällt werden sollte, sondern es wurde die allerdings sehr saure Wismuthlösung mit kaltem Wasser gefällt. Nach der obigen Aeusserung von Becker hätte aber darnach jene erste Verbindung entstehen sollen, und es ist kaum zu erklären, wie der Umstand, ob die freie Salpetersäure im Wasser oder in der Wismuthlösung vorhanden sei, eine solche Aenderung in der Erscheinung hervorrufen könne. Der durch Wasser allein entstandene anfangs käseartige Niederschlag verwandelt sich bald in perlmutterähnliche Schuppen, welche die oben angegebene Zusammensetzung haben. Sondert man gleich dieses Salz ab, und entzieht ihm durch fleissiges Drücken mit Löschpapier schnell seinen Gehalt an Flüssigkeit, so erhält man ein lockeres

weisses Präparat. Bleibt hingegen dieses Salz längere Zeit mit der sauren Flüssigkeit in Berührung, so ändert es sich allmälig in das Salz $5 BiO_3 + 4 NO_5 + 9$ Aq. um, welches von Becker für das wahre *Magisterium Bismuthi* gehalten wird. Dieses Präparat besteht aus Prismen, die zwar ebenfalls flach, aber dicker, starrer und unbeweglicher sind. Häufig geschieht diese Umwandlung auf dem Filtrum, während des Auswaschens, in welchem Falle man gleichsam den Niederschlag verschwinden sieht, indem er ein kleineres Volum einnimmt und eine verdünnte Flüssigkeit ausfliessen lässt, welche wie reines Wasser in dem bereits filtrirten wirkt, und darin eine neue Fällung veranlasst. Das getrocknete Präparat hat ein sehr verschiedenes Ansehen, je nachdem dieser Uebergang mehr oder weniger vollständig geschehen ist. Das körnige Salz besteht aus kürzeren, meistens stumpfen Prismen, das lockere aus längeren Nadeln und Spiessen. Dann finden sich beide Formen in allen möglichen Verhältnissen mit einander gemengt. Das nach der älteren Methode dargestellte Salz enthält 78,95 Proc. Wismuthoxyd, und das nach der zuletzt gegebenen Formel berechnete enthält 79,91 Proc. Oxyd. Der Unterschied ist also nahezu 1 Proc., in Bezug auf den Gehalt demnach ohne alle Bedeutung. Je langsamer der Uebergang des einen Salzes in das andere stattfindet, desto grösser werden die Prismen, und desto körniger das Salz. Indem man nun diese Beschaffenheit nicht gern sieht, sondern ein möglichst lockeres Oxyd vorzieht, hat man dahin zu streben, diesen Uebergang rasch vor sich gehen zu lassen. Man darf deshalb den Niederschlag nicht auf dem Filtrum mit Wasser übergiessen, ehe der Uebergang stattgefunden hat, sondern muss die Substanz erst auf das Filtrum oder Colatorium bringen, wenn dieses schon geschehen ist. Wesentlich wird dies durch Wärme befördert, und beruht darauf der Vorzug der warmen Fällung. Besitzt aber das fällende Wasser, nach Duflos, eine Temperatur, die 40° R. (50° C.) übersteigt, so fällt sogleich das Salz $6 BiO_3 + 5 NO + 9$ Aq. nieder, welches 80 Proc. Wismuthoxyd enthält. Um also nicht so weit zu gehen, und nur das ächte *Magisterium Bismuthi* zu erhalten, dürfte das fällende Wasser nur eine Temperatur von 36° R. (45° C.) haben.

Wenn die Wismuthauflösung oder das neutrale Salz unter gutem Umrühren in das Wasser gegossen ist, lässt man das Ganze 24 Stunden oder so lange stehen, bis der Niederschlag sich vollständig abgelagert hat, giesst sodann die saure Lösung etwa zu $^3/_4$ ab und ersetzt das Abgegossene mit einer gleichen Quantität reinen Wassers. Ganz darf die saure Flüssigkeit nicht abgegossen werden, indem sich sonst bei der Ersetzung derselben mit Wasser $^1/_5$ saures Salz bildet. Das neuaufgegossene Wasser wendet man am besten wiederum in lauwarmem Zustande an, wodurch die Umwandlung des ersten Niederschlags in ein sehr fein krystallisirtes und lockeres *Magisterium Bismuthi* bewirkt wird. Die Temperatur soll aber auch jetzt nicht über 40° R. (50° C.) gehen. Nach dem Aufgiessen dieses Wassers erhält man eine mehrere Stunden trüb bleibende Mischung. Man rührt anfänglich öfter um und wartet hierauf die vollständige Klärung ab. Sobald sie erfolgt ist, ist auch sicher die Umwandlung in $^4/_5$ saures Salz geschehen. Man giesst die sehr sauer reagirende, aber nur wenig Wismuth enthaltende Lauge ab, bringt den sehr zusammengesunkenen Niederschlag auf ein Filtrum, und wäscht denselben mit möglichst kaltem Wasser unbesorgt so lange ab, bis das Abwaschwasser nur langsam Lackmuspapier röthet, und durch kohlensaures Natron nur schwach getrübt wird. Dieses erreicht man nach 4- bis 5maligem Nachgiessen von Wasser. Man lässt nun abtropfen, legt das zusammengeschlagene Filter auf einen Ziegelstein, oder zwischen häufig erneuertes Löschpapier und trocknet in nicht zu warmer Luft aus.

Aus den von dem ersten Niederschlage ablaufenden Flüssigkeiten wird durch Zusatz einer Menge von Ammoniak, welche die Säure nicht ganz abstumpft, eine neue Menge eines Niederschlags erhalten, der mit dem ersten eine ganz gleiche Zusammensetzung hat. Viele Pharmacopoeen empfehlen diese Methode. Es dürfte am besten sein, um die Ausbeute dadurch um 10 bis 12 Proc. zu erhöhen, das Ammoniak in gewogenen Mengen gleich dem fällenden Wasser zuzusetzen. Janssen hat diesem Verfahren eine bestimmte Form gegeben. Er schreibt vor, man solle zwei Unzen neutrales Salz aufs Feinste zu Pulver zerreiben und in sehr kleinen Antheilen unter beständigem Reiben 6 Unzen Wasser hinzufügen, welchem vorher 10 Drachmen *Liq. Ammon. caust.* zugemischt seien. Das Ganze solle man im Wasserbade unter Umrühren bis auf 40° höchstens 48° R. (50 bis 60° C.) erwärmen, bis es eine vollkommen krystallinische Beschaffenheit angenommen habe. Man solle abgiessen, und 4 Unzen kaltes Wasser aufgiessen, dieses noch einmal wiederholen, und dann vorsichtig bei 24 bis 32° R. (30 bis 40° C.) trocknen. Ich habe noch keine Versuche über diesen Vorschlag angestellt.

Eine ansehnliche Menge Wismuth ist immer in den Waschflüssigkeiten gelöst. Man gewinnt das Oxyd durch Fällen mit Aetzkalk, Sammeln des Niederschlages und Einschmelzen mit schwarzem Flusse, oder durch Fällen mit Kochsalzlösung, mit kohlensaurem Ammoniak, mit kohlensaurem Natron und Reduction des Niederschlages mit kohlensaurem Natron und Kohle.

Das Wismuthweiss kann Arsenik enthalten. Um dies zu ermitteln, behandele man etwas davon mit Schwefelammonium, filtrire, übersättige das Filtrat mit reiner Salzsäure, und prüfe den entstehenden Niederschlag auf Arsenik, entweder dadurch, dass man ihn, mit kohlensaurem Natron gemengt, in einem Strome von Wasserstoffgas reducirt, oder dass man ihn mit Salpetersäure oxydirt, zur Trockne abdampft und die Lösung in Salzsäure mit Schwefelwasserstoffgas behandelt, wodurch sie, im vorkommenden Falle, den bekannten gelben Niederschlag geben würde.

Chlorgehalt findet man, wenn man eine kleine Menge des Pulvers mit Hülfe von Wärme in etwas reiner Salpetersäure löst und nun salpetersaure Silberlösung zusetzt, wodurch der bekannte käsige Niederschlag oder nur eine Trübung entsteht.

Ebenso findet man Schwefelsäuregehalt durch Barytsalze nach vorhergegangener Auflösung in Salpetersäure, wie oben.

Kupfergehalt würde sich durch Uebergiessen im Aetzammoniak durch die blaue Farbe desselben verrathen. Er kann nicht leicht vorhanden sein.

Boletus igniarius. Feuerschwamm.

Fungus Chirurgorum vel igniarius. Polyporus fomentarius Fries.
Fungi. Hymenomycetes Fries. XXIV, 4. *L.*

Er sei durchgängig weich und soll nicht mit Salpeter getränkt sein.

Der Feuerschwamm dient zum Stopfen hartnäckig blutender Blutegelbisse, und ist deswegen in die Pharmacopoe aufgenommen, damit man den Apotheker Nachts für 4 Pfennige aus dem Bette trommeln dürfe, da man ihn am Tage bei einem Krämer holt. Bekanntlich leistet fein gestossenes

Gummi arabicum und *Colophonium* denselben Dienst, und dürfte auch wohl immer im Besitze des Chirurgen sein, der mit solchen Dingen zu schaffen hat.

Boletus Laricis. Lärchenschwamm.

Agaricum. Polyporus officinalis Fries.

Fungi. Hymenomycetes Fries. XXIV, 4. *L.*

Leicht zerreibliche, schwammig fasrige, gelblich weisse Stücke, welche beim Kauen anfangs süss, später bitter schmecken und Brennen im Munde erzeugen.

Der gewöhnliche officinelle Name dieses Pilzes ist *Agaricus albus.* In früheren Zeiten spielte er eine grosse Rolle unter den drastischen Mitteln. Jetzt wird er nur noch selten gebraucht, und hätte auch ganz wohl aus der Pharmacopoe wegbleiben können.

Er soll 62 (?) Procent eines weissen purgirenden Harzes enthalten, welches der wirksame Bestandtheil desselben ist. Weingeist zieht $1/3$ seines Gewichtes aus, Wasser fast nichts. Wegen seiner weichen, lockeren, aber zähen Substanz ist das Pulvern schwer, besonders da der Staub Niesen, Husten und Ekel erregt.

Bulbus Scillae. Meerzwiebel.

Radix Scillae seu Squillae.

Urginea Scilla Steinheil. Asphodeleen Juss. VI, 1. *L.*

Die zerschnittenen und getrockneten Zwiebelschuppen sind hornartig, durchscheinend, zerbrechlich, von weisslicher Farbe und schleimigem, ekelhaft bittern Geschmack. Die braunen, zähen und feucht gewordenen sind zu verwerfen.

Welche Fortschritte hat doch die Botanik mit der letzten Ausgabe der Pharmacopoe gemacht? Früher hiess die Mutterpflanze *Scilla maritima*, jetzt heisst sie *Urginea Scilla*; früher gehörte sie zu den *Liliaceen-Hyacinthineen*, jetzt zu den *Asphodeleen*; früher hiess sie *Radix Scillae*, jetzt *Bulbus Scillae.* Der höhere Botaniker zeichnet sich dadurch aus, dass er immer nur den „neuesten“ Namen nennt, und auf diejenigen verächtlich herabsieht, die noch den alten gebrauchen. Weiss man durch diesen Quark etwas mehr von der Pflanze? In der nächsten Auflage dürfte die altbekannte *Radix Scillae* als *Bulbus Urgineae* erscheinen, und dann noch einmal neue Standgefässe in Apotheke und Vorrathskammer erforderlich werden. Faust's Wagner hat mit gearbeitet.

Die Scilla ist eine an den sandigen Küsten des Mittelmeeres häufige Pflanze. Die grossen eiförmigen Zwiebeln müssen aus dünnen, trockenen, braunrothen, nach innen dickeren, weissen und einen klebenden Saft enthaltenden Schalen bestehen. Der Saft der frischen Wurzeln ist sehr scharf und erregt auf der Haut Jucken, selbst Blasen; der Geruch ist zwiebelähnlich, der Geschmack schleimig, scharf, ekelhaft bitter. Man trocknet die inneren Schuppen an Fäden gereiht oder auf Sieben. Sie sind scharf getrocknet beinahe hornartig, leicht zerbrechlich und mit Längsfurchen versehen. Die

Schärfe fehlt, der Geschmack ist sehr bitter. Sie ziehen gern Feuchtigkeit an; aus diesem Grunde muss man sie scharf getrocknet in Blechgefässen, oder grob zerstossen in Flaschen aufbewahren. Man findet zwei Sorten im Handel, die sich nur durch die Grösse unterscheiden. Die grössere Sorte ist beinahe ganz weiss.

Calcaria hyprochlorosa. Unterchlorigsaure Kalkerde.

Calcaria chlorata. Chloretum Calcariae, Chlorum Calcariae. Subchloris calcicus. Chlorkalk.

Einhundert Theile Chlorkalk mit Wasser angerieben und zu einer angesäuerten Lösung von einhundert zehn Theilen schwefelsauren Eisenoxydul-Ammoniaks gesetzt dürfen eine Lösung von übermangansaurem Kali nicht mehr entfärben: er muss also wenigstens zehn Procent wirksames Chlor geben.

Wenn eine Lösung verlangt wird, so darf sie nur filtrirt dispensirt werden.

Er muss in gut verschlossenen Gefässen, vom Licht entfernt, an einem kalten Orte aufbewahrt werden.

Die Pharmacopoe hat bei diesem Artikel etwas aus dem vorigen Commentar profitirt. Sie hat die unbestimmte Aeusserung, der Chlorkalk solle so viel Procente Chlor enthalten, in eine ausführbare bestimmte Prüfung verwandelt, und hat auch die gerügte Stelle über die nur filtrirt abzugebende Lösung richtiger gefasst. Der Gehalt an Chlor ist von 20 Proc. auf 10 Proc. herabgesetzt worden, was ebenfalls genügt, da die Lösung doch nur verdünnt angewendet wird.

Nach der Prüfung sollen 100 Theile Chlorkalk 110 Theile schwefelsaures Eisenoxydul-Ammoniak vollständig oxydiren, d. h. nach der Einwirkung soll kein Eisenoxydul mehr vorhanden sein, was die Chamäleonlösung entfärben könnte. 2 Atome schwefelsaures Eisenoxydul-Ammoniak (392) nehmen 1 Atom Chlor (35,46) auf, also

$$392 : 35{,}46 = 110 : 9{,}96.$$

Die Berechnung ist also annähernd richtig.

Man führt diese Arbeit am besten in einem Glase mit etwas weitem, aber gut schliessendem Glasstöpsel aus. Man bringt erst das Eisensalz mit Wasser und Schwefelsäure hinein, dann rasch den gewogenen Chlorkalk, verschliesst, schüttelt um, und lässt eine Zeit lang stehen. In dieser Art kann kein Chlor entweichen, was in offenen Gefässen fast immer geschieht. Nach dem Oeffnen wird die Flüssigkeit immer nach Chlor riechen, weil das Eisenoxydul vollständig oxydirt sein soll, folglich ein kleiner Ueberschuss von Chlor stattfinden wird. Wäre der Chlorkalk viel stärker, so müsste man ein grosses Gefäss und viel Wasser anwenden. Es dürfte vielleicht zweckmässiger sein, den Chlorkalk mit dem Eisensalz in Wasser zu vermischen und erst nachher die Säure zuzusetzen. Wenn die Flüssigkeit nach der Einwirkung nach Chlor riecht, so ist die Prüfung mit Chamäleonlösung überflüssig, indem nun von selbst kein Eisenoxydul mehr vorhanden sein kann.

Der Chlorkalk wird in Fabriken bereitet, indem man das gasförmig entwickelte Chlor in gemauerte Kammern leitet, in welchen das Kalkhydrat auf Hürden ausgebreitet liegt. Zu dieser Arbeit hat der Apotheker gar keine Geräthe. Das Kalkhydrat ist ein äusserst dichtes, alle Röhren verstopfendes Pulver, durch welches man kein Gas hindurchtreiben kann. Dadurch kommt es, dass die hier und da von Apothekern dargestellten Mengen Chlorkalk weit schwächer an Chlor sind, als das im Handel in Fässern verkäufliche Präparat. Der Chlorkalk entsteht, indem das Chlor sich mit dem Sauerstoff eines Theiles Kalk zu unterchloriger Säure verbindet, und dass diese an einen Theil Kalk tritt. Das entsauerstoffte Calcium verbindet sich gleichzeitig mit einem Atom Kalk, und gerade diese Affinität ist die Ursache der Zersetzung:



$$2\,CaO + 2\,Cl = CaO\,ClO + CaCl.$$

Es kann also in der Wirklichkeit der unterchlorigsaure Kalk niemals ohne 1 Atom Chlorcalcium vorkommen; aber ausserdem stecken noch immer 3 bis 4 Atome unverändertes Kalkhydrat darin, was sich durch die unter allen Umständen milchweisse Lösung zu erkennen giebt.

Die bleichende und miasmenzerstörende Wirkung des Chlorkalks ist gleich seinem Gehalte an unterchloriger Säure ClO, und zwar wirkt das Chlor ebenso stark wie der Sauerstoff, oder die Wirkung ist doppelt so gross als die des Chlors, welches in der unterchlorigen Säure enthalten ist.

Der theoretisch reine Chlorkalk, zuzüglich des zum Löschen des Kalkes nöthigen 1 Atoms Wasser, ohne dessen Gegenwart sich gar kein Chlorkalk bildet, würde nach der Formel $ClO + CaO + CaCl + HO$ zusammengesetzt sein und das Atomgewicht 135,92 haben. Hierin sind 2 Atome Chlor = 70,92 enthalten. Dies beträgt $\frac{70{,}92 \times 100}{135{,}92}$ oder 52,16 Proc. Ein solcher existirt aber nicht, da Chlorkalk sich niemals klar löst, und es bietet diese Zahl nur den Maassstab zur Beurtheilung des Chlorkalks dar. Ueber die genauere Prüfung des Chlorkalks vergleiche meine Titrirmethode, 2. Aufl., S. 295.

Der Chlorkalk ist für den Apotheker eine ganz unangenehme Zugabe, indem er bei dem kleinen Verbrauche von Zeit zu Zeit seinen ganzen Vorrath wegwerfen muss. Es ist ganz unmöglich, denselben vor einer immer in ihm vorgehenden Zersetzung zu schützen, wobei Sauerstoffgas entwickelt wird. Es ist die Zeit, welche diese Zersetzung vollendet. Darum ist auch die Vorschrift der Pharmacopoe, den Chlorkalk *in vasis bene clausis* zu verwahren, ganz fehlerhaft. A. W. Hofmann*) hatte nach der Ausstellung in London von 1851 ein etwa 10 Liter haltendes Glasgefäss mit Chlorkalk von Herrn Kuhlmann bekommen und weil der weite Glasstopfen jedem Versuche ihn zu öffnen widerstand, dasselbe allmälig auf die höchsten Gestelle hinaufgestellt. An einem Morgen fand er sein Laboratorium, das er am Abend vorher in bester Ordnung verlassen, in der grössten Verwirrung. Zerbrochene Flaschen und Apparate lagen umher, mehrere Fensterscheiben waren zertrümmert und alles mit einem weissen Staube von Chlorkalk bedeckt. Die Flasche war als *bene clausa* explodirt und der Stöpsel mit dem noch daran sitzenden Halse durch das Fenster in den Hof geflogen. Nach Kuhlmann sollen solche Explosionen in Chlorkalkfabriken häufig vorkommen. Einen andern Fall, wo ein Fass explodirte, also die Wirkung des Lichtes keinen Theil haben konnte, hat man vor einiger Zeit in Journalen gelesen.

*) Annal. der Chem. u. Pharm. Bd. CXV, S. 292.

Der Chlorkalk kann nur aus weithalsigen Gefässen bequem herausgenommen werden, da er immer klümpert und sich nicht wie ein Pulver schüttet. Die Aufbewahrung kann demnach nur zweckmässig in einem Porcellangefässe stattfinden, das einen so gut als möglich schliessenden Deckel hat.

Calcaria soluta. Kalklösung.

Aqua Calcariae. Aqua Calcis. Kalkwasser.

Gebrannter Kalk wird mit dreissig Theilen Wasser in einem Topf von Steingut gemischt, und das Gemisch wird in ein gläsernes gut zu verschliessendes Gefäss geschüttet und die Lösung zum Gebrauche klar abgegossen. Auf den Rückstand kann frisches Wasser gegossen werden, indem man ihn umrührt, und dieses kann man so häufig wiederholen, als noch eine gesättigte Kalklösung erhalten wird.

Sie muss klar und ohne Bodensatz dispensirt werden.

Der gebrannte Kalk löscht sich am besten in heissem Wasser, welches in grossem Ueberschuss zugesetzt wird. Es entsteht ein heftiges Aufwallen und alle Theile des Steines werden durch Dampfbildung gesprengt und zur zartesten Milch aufgeschlossen. Setzt man erst wenig Wasser zu, so bildet der Kalk nur ein Hydrat, welches viele Klümpchen enthält, die nachher sich im Wasser nicht mehr vertheilen. Es ist deshalb auch von der Pharmacopoe der in der vorigen Auflage anbefohlene „allmälige" Zusatz des Wassers auf mein Anrathen weggeblieben, und es wird das ganze Gemenge in den steinernen Krug geschüttet, während früher nur das klar abgegossene Wasser. Besitzt man im Keller für das Kalkwasser einen grossen steinernen Krug von 10 bis 15 Pfund Inhalt, so kann man daraus immer das Standgefäss in der Apotheke von 2 bis $2^1/_2$ Pfund Inhalt leicht füllen, ohne einer Filtration zu bedürfen. Man übergiesse also etwa $^1/_2$ Pfund gebrannten weissen Kalk mit 15 Pfund heissen Wassers, wobei es unbestimmt bleibt, ob die Pharmacopoe *Aqua communis* oder *Aqua destillata* haben will, lasse alles zu einer zarten Milch zergehen, was man zuletzt durch Umrühren befördert, und giesse das Ganze durch einen Glastrichter in das Gefäss des Kellers. Nach dem Erkalten schüttelt man noch einmal tüchtig um und lässt dann absetzen. Das Kalkwasser ist etwas weniger löslich in heissem als in kaltem Wasser, und aus diesem Grunde ist das Umschütteln nach dem Erkalten zu empfehlen. Aus diesem Kruge füllt man durch Abgiessen das Gefäss in der Apotheke, füllt den Krug wieder mit kaltem Wasser an, schüttelt ihn einigemale um, und stellt ihn zum nächsten Gebrauch wieder an seine Stelle.

Das specifische Gewicht eines längere Zeit im Keller gestandenen Wassers war 1,0031; das eines heiss filtrirten Wassers 1,0029. Die Stärke des Kalkwassers kann man leicht maassanalytisch bestimmen, indem man etwa 100 CC. mit Lackmustinktur versetzt, und dann mit Zehntel-Kleesäure (6,3 Grammen auf 1 Liter) noch roth titrirt.

Nach von mir angestellten Versuchen enthielten 717 Theile Kalkwasser einen Theil wasserleeren Kalk, oder 1 Liter = 2 Pfund enthält 1,4 Grammen reinen Aetzkalk.

Das Kalkwasser hat einen herben, schrumpfenden, nicht eigentlich alkalischen Geschmack. Seine Stärke lässt sich ohne eine alkalimetrische Operation nicht gut ermitteln. Dazu ist aber bei einem so werthlosen Präparate, dessen Gebrauch ungemein eingeschränkt ist, wenig Veranlassung. Es muss mit kohlensaurem Natron eine starke Trübung und in der Hitze rasch eine Fällung geben.

Das Kalkwasser ist einfach eine Lösung von Kalkhydrat in Wasser. Das Kalkhydrat besteht aus 1 Atom Kalk (Calciumoxyd, $20 + 8) = 28$ und 1 Atom Wasser $= 9$, hat also das Atomgewicht 37.

Camphora. Kampher.

Camphora Japonica vel Chinensis. Japanischer oder chinesischer Kampher.
Camphora officinarum Nees. Laurineen Juss. IX, 1, *L.*

Er ist in gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Der im Handel vorkommende gereinigte Kampher stellt eine weisse, feste, zusammenhängende, etwas zähe, durchscheinende, in kleinen Stücken durchsichtige, häufig krystallinische Masse dar, von starkem eigenthümlichen Geruche; er krystallisirt bei der Sublimation oder aus gesättigten alkoholigen Lösungen in Octaëdern oder diesen ähnlichen Formen. Der Kampher erleidet, wie er in dem Handel vorkommt, keine fernere Bearbeitung bis zu seinem Gebrauche, als dass er gepulvert wird. Als Pulver wird er in der Receptur zu Pulvern, Pflastern und Salben gebraucht.

Der Kampher wird theils in Japan, China und Cochinchina gewonnen, theils auch auf einigen Inseln des indischen Archipels, insbesondere auf Sumatra und Borneo. Die ganze Pflanze ist mit Kampher durchdrungen; er wird theils durch eine rohe Destillation der zerkleinerten Wurzeln, Stämme, Aeste, Blätter in Stroh und Binsen, die im Helme suspendirt sind, aufgefangen, theils auch in ganzen Stücken aus dem Dryobanalops herausgenommen und nur gesammelt und verpackt. Seine Reinigung geschieht in Europa durch eine Sublimation. Der Borneokampher soll vom japanesischen in der Zusammensetzung etwas verschieden sein. Ersterer soll 1 Atom Wasserstoff mehr enthalten, was sehr unwahrscheinlich ist.

Der Kampher löst sich ungefähr zu $1/_{1000}$ in Wasser auf, und ertheilt ihm seinen Geruch und Geschmack. Im Weingeist ist er sehr leicht löslich und wird durch Wasser daraus gefällt, indem hierbei ebenfalls eine sehr stark nach Kampher schmeckende Flüssigkeit erhalten wird, welche colirt in England als Arzneimittel (*Mixtura Camphorae*) gebraucht wird. Der Kampher lässt sich für sich nicht zu Pulver zerreiben, wohl aber mit starkem Weingeist befeuchtet. Nachdem er vollkommen zerrieben ist, lässt man den Weingeist etwas abduften und birgt das Pulver in gläsernen oder porcellanenen Gefässen. Der sublimirte Kampher ist theils seiner Natur nach, theils auch seiner Wohlfeilheit wegen gar keinen Verfälschungen unterworfen.

Die Geschichte seiner Zersetzungen ist in der theoretischen Chemie nachzusehen.

Cantharides. Spanische Fliegen. Canthariden.

Lytta vesicatoria Fabricius. Insecten, Käfer.

Die möglichst unzerbrochenen durch Wurmfrass nicht zerstörten Insecten sind gut getrocknet in verschlossenen Gefässen und vorsichtig zu bewahren.

Die Canthariden kommen in Deutschland selten vor. In manchen Jahren sind sie in Menge und an vielen Orten zu sehen, dann aber lässt sich wieder in vielen Jahren kein Stück sehen. Sie ziehen gewisse Bäume zu ihrem Nachtaufenthalte vor, insbesondere die Eschen, Flieder, Hollunder, Ahorn, Pappeln. Man sammelt sie am frühesten Morgen, wenn sie noch von der Feuchte und Kälte der Nacht erstarrt sind. Man sammelt sie in Säcke oder in steinerne Töpfe, und tödtet sie am besten durch Schwefelwasserstoffgas, welches man in den Topf, der mit einer Schiefer- oder Glastafel bedeckt ist, seitlich durch eine Glasröhre hineinleitet. Dieses Gas tödtet alle Insecten weit leichter und sicherer als Aether und Alkohol. In neuerer Zeit kommen viele Canthariden aus dem Norden, namentlich aus Russland, und es wird darauf aufmerksam gemacht, dass dieselben in Oel eingetaucht sind, wodurch sie schwerer und schöner von Ansehen werden. Ebenfalls kommen bereits extrahirte Canthariden aus Ungarn und Italien im Handel vor.

Die Canthariden sind ungemein dem Würmerfrass ausgesetzt, und obgleich man bemerkt hat, dass die wurmzerfressenen Canthariden noch blasenziehende Eigenschaften besitzen, so soll man es doch nicht dazu kommen lassen, da sie dennoch einen grossen Theil ihrer Wirksamkeit dadurch einbüssen, auch an Gewicht bedeutend verlieren. Das einzige Mittel, die Canthariden vollkommen gegen den Wurmfrass zu schützen, ist absolute Trockenheit und Aufbewahren in Gefässen, die keine Luft zulassen. Mag man nun die Canthariden selbst einsammeln oder aus Materialhandlungen beziehen, so müssen sie, ehe man sie birgt, noch einmal im Trockenofen scharf getrocknet werden. In diesem warmen, vollkommen trockenen Zustande müssen sie in die Aufbewahrungsgefässe gebracht werden. Letztere dürfen weder hölzerne Kasten, noch Papiersäcke, noch mit Papier zugebundene steinerne Töpfe sein, sondern müssen blecherne Kasten oder Büchsen oder gläserne Flaschen mit ziemlich engen Hälsen sein, die man mit den besten Korkstopfen verschliessen kann. Im vollkommen trockenen Zustande sind die Canthariden so leicht, dass 50 bis 60 Stück kaum eine Drachme wiegen.

Die Canthariden werden von der gemeinen Milbe (*Acarus domesticus*), den Larven des *Dermestes*, *Ptinus* und des *Anthrenes Muscorum* zerfressen. Man hat verschiedene Mittel zur Erhaltung der Canthariden vorgeschlagen. Einige haben Kampherstücke in die Gefässe gelegt. Derselbe hält wohl die Milben ab, aber nicht den Anthrenes. Zudem ist der Geruch des Kamphers etwas Hinzukommendes, was bei Repetitionen in verschiedenen Apotheken Erklärungen veranlassen dürfte. Andere haben sie nach der Appert'schen Methode in Flaschen der Siedhitze ausgesetzt. Wenn sie nicht trocken in die Flaschen hineingekommen sind, so können sie darin unmöglich austrocknen. Sind sie aber trocken hineingekommen, so ist das Erhitzen zur Siedhitze vollkommen überflüssig. Jedes Thier, und darunter die kleinste Milbe, bedarf Wasser zu seiner Existenz, und wo sich dasselbe nicht findet, kann weder ein Ei ausgehen, noch die Milbe selbst leben. Vieljährige Erfahrung hat mir be-

stätigt, dass scharf getrocknete und warm geborgene Canthariden durchaus keine Milben erzeugen. Wir können deshalb auch von dem Vorschlage abstehen, etwas metallisches Quecksilber in den Glasflaschen auf den Boden zu giessen, welches ziemlich gut seinem Zwecke entsprechen soll, beim Gebrauche aber jedenfalls Unannehmlichkeiten bewirken muss.

Die Canthariden werden nur im gepulverten Zustande gebraucht. Das Stossen derselben ist eine höchst unangenehme, sogar gefährliche Arbeit für den Stösser. Man muss den Mörser mit einem dichten ledernen Sacke überbinden und das Gesicht durch eine Schwammmaske oder vorgebundenes Tuch gegen das Einathmen des feinen Staubes schützen. Ein besonderes Sieb muss ausschliesslich zu diesem Zwecke gebraucht werden und demgemäss bezeichnet sein. Am besten werden sie ohne Verlust und Belästigung in der von mir in meiner pharmaceutischen Technik (2. Aufl. S. 307) beschriebenen excentrischen Handmühle gemahlen.

Die Canthariden werden in Substanz den Pflastern beigemengt und mit Oel und Weingeist zur reizenden Salbe und zur Mixtur ausgezogen. In beiden Fällen müssen sie nicht gerade das allerfeinste Pulver sein, sondern genügen ihrem Zwecke vollkommen in einer gröblicheren Verkleinerung. Ein gutes Zugpflaster hat so viel Kraft in sich, dass es ein halbes Jahr lang jeden Tag einer anderen Person aufgelegt werden kann und immer noch schnell und vollständig Blasen zieht. Der wirksame Stoff löst sich allmälig in den Fetten der Salbe auf und dringt nach und nach in die Oberfläche.

Die blasenziehende Kraft liegt in einem eigenen krystallisirbaren Stoffe, welcher den Namen Cantharidin erhalten hat. Seine Darstellung ist für die Medicin ganz entbehrlich, indem die Wirkung in dem ätherischen Auszuge im höchsten Grade concentrirt ist und keiner ferneren Isolirung bedarf. Das Cantharidin enthält keinen Stickstoff. Im Ganzen existiren noch wenige Arbeiten über diesen Körper.

Nach Thierry kann man das Cantharidin mit Aether oder Aetherweingeist oder reinem Weingeiste ausziehen.

Besonders eignet sich, nach William Procter, das Chloroform zur Ausziehung des Cantharidins und hinterlässt beim freiwilligen Verdunsten krystallinisches Cantharidin.

In jedem Falle wird zugleich ein grünes Oel ausgezogen, was der hartnäckigste Begleiter des Cantharidins ist. Das Cantharidin krystallisirt nach längerer Zeit in diesem Oele. Es wird durch Auspressen davon getrennt, und durch Umkrystallisiren aus Weingeist oder Aether gereinigt. Es enthält, nach Regnault, 5 Atome Kohlenstoff, 3 Atome Wasserstoff und 2 Atome Sauerstoff.

Das Cantharidin ist weiss, krystallinisch, anfänglich geschmacklos, und erregt später das Gefühl, als wenn man sich den Mund durch zu heisse Speisen verbrannt hätte. Innerlich genommen bringt es die heftigsten Symptome hervor. Es zieht sehr schnell Blasen, so dass man es mit Recht als die Ursache der blasenziehenden Eigenschaft ansieht. Es ist für sich im Wasser unlöslich, aber löslich in Weingeist und Aether und deren Gemengen. Es wird nicht angewendet.

Caragaheen. Irländisches Perlmoos.

Fucus seu Lichen seu Muscus Caragaheen. Sphaerococcus crispus et mamillorus Agardh. Algen, Florideen Lamouroux. XXIV, 3, *L.*

Ein flaches oder rinnenförmiges, wiederholt gabelspaltiges Laub, mit linienförmigen oder keilförmigen Abschnitten, getrock-

net knorpelich, gelblich, mit Wasser gekocht beim Erkalten eine Gallerte bildend.

Das Caragheenmoos wird im ganzen oder gröblich verkleinerten Zustande vorräthig gehalten. Es wird im Stampftroge zerstossen und durch ein Speciessieb geschlagen.

Es wird sowohl zu Species abgegeben und im Handverkauf begehrt, als es auch zur Bereitung einer Gelatina gebraucht wird. 3 Drachmen Moos mit 12 Unzen Wasser gekocht und colirt, dann auf 6 Unzen eingekocht, und mit 1 Unze Zucker versüsst, geben 7 Unzen einer consistenten Gallerte.

Der Knorpeltang wächst an den Küsten des nördlichen und atlantischen Meeres, besonders an den grossbrittannischen Inseln, Dänemark, Norwegen und Frankreich. Er ist seit längerer Zeit als Nahrungsmittel gebraucht, und erst in der letzten Zeit in den Arzneischatz eingeführt worden. In dieser Beziehung hat man wohl von seiner leicht aufschliessbaren Gallerte und der scheinbaren Aehnlichkeit mit thierischer Gallerte auf seine Nahrungsfähigkeit und Leichtverdaulichkeit geschlossen, und in diesem Sinne den Auszehrenden zur Diät verordnet. Diese Gallerte ist stickstofffrei, und kann deshalb keine plastische Nahrungssäfte liefern, dagegen ein leicht aufnehmbares Respirationsmittel darbieten. Merkwürdig ist der Gehalt der Asche dieser Alge an phosphorsaurem Kalk und Kali. Es ist nicht ermittelt, ob beide Salze in die Gallerte übergehen; im bejahenden Falle wäre es nicht undenkbar, dass sie eine verdauungsbefördernde Kraft ausübten. Der Schleim dieser Pflanze ist in seiner chemischen Zusammensetzung vollkommen identisch mit jenem der Salepknollen, des Traganthes, der Quittensamen, des Flohsamens, Leinsamens, der Althäawurzel; er enthält im Mittel 45 Proc. Kohlenstoff, 6 Proc. Wasserstoff und 49 Proc. Sauerstoff, und es ist ihm von dieser Seite her, da auch Stärkemehl und Gummi ganz nahe an diese Formel streifen, keine besonders grosse Wirksamkeit zuzuschreiben. Durch Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure bei höherer Temperatur löst sich der Schleim vollständig zu Zucker auf. Durch Fällen mit salzsäurehaltigem Alkohol, Auspressen und Waschen mit Weingeist, erhält man die Schleimsubstanz rein.

Carbo pulveratus. Gepulverte Kohle.

Carbo praeparatus.

Kohle von vollständig verkohlten Hölzern, oder, wenn es verlangt wird, von Brod, werde aufs Feinste gepulvert.

Die eigne Bereitung wird nicht verlangt. Wenn man seinen Bedarf aus Meilerkohlen aussucht, so nehme man die dünnen, beim Anschlagen metallisch klingenden Stücke, welche vollkommen ausgebrannt sind. Auch müssen die Stücke auf eine scharfe Kante geschlagen glatt abspringen. Sogenannte Brände, welche halbverkohltes Holz sind, lassen sich nicht stossen. Das Kohlenpulver wird in der Pharmacie nur zu Zahnpulvern verwendet und wohl in in der missverstandenen Meinung, dass es die üblen Gerüche des Mundes und des Athems wegnehmen, was wohl auf einer Täuschung beruht. Es kann die Ursache des üblen Geruches, welche in fauligen Zahnstellen und in der Blutmischung beruht, nicht wegnehmen, und also auch den besagten Zweck nicht erreichen, wie auch die Erfahrung lehrt.

Es ist nun noch Einiges über das Stossen der Kohlen zu sagen. Die gut ausgeglühte und getrocknete Meilerkohle wird gewöhnlich in dem grossen Mörser gestossen und durch Sieben das Pulver vom Gröbern abgesondert. Das Kohlenpulver ist sehr leicht und ungemein dem Stauben unterworfen, wodurch es das ganze Laboratorium, die Kleider, das Gesicht des Stössers in der unangenehmsten Weise beschmutzt. Um dies zu vermeiden, muss man Mörser mit einem Ledersacke, durch den die Keule geht, verbinden. Ganz vorzüglich eignet sich zum Stossen der Kohle die Vorrichtung mit Luftsiebung, welche ich in meiner pharmaceutischen Technik Seite 292 beschrieben und unter Fig. 199 (2. Aufl. S. 290 Fig. 238) abgebildet habe. Man erhält das Kohlenpulver, ohne ein Sieb zu beschmutzen, ohne das Laboratorium zu verstauben, in grosser Menge und ganz rein in dem hölzernen Kasten am Boden liegend. Noch förderlicher ist die Arbeit mit der Seite 307 (der 2. Aufl.) beschriebenen excentrischen Mühle. Viele Apotheker halten etwas darauf, dass das Kohlenpulver nicht glänzend, sondern rein schwarz und matt von Farbe sei. Stark geglühte Kohle ist glänzender als schwächer geglühte. Bereitet man sich die rohe Kohle selbst, so ist zu beachten, dass man sie eben durch eine lange dauernde, aber schwache Hitze bereite. Doch wird man selten zu diesem Mittel seine Zuflucht nehmen, weil überall, wo es Holz giebt, auch wohl Holzkohle zu haben sein wird. Ob die Kohle etwas glänzend oder ganz matt sei, hat für ihre Anwendung als Zahnpulver keinen besondern Werth.

Caryophylli. Gewürznelken.

Caryophyllus aromaticus L. *Myrtaceen Juss.* XXI, 1, *L.*

Dunkelbraune Blüthenknospen von sehr eigenthümlichem, starkem Geruch; sie erzeugen beim Kauen starkes Brennen im Munde und geben zwischen den Fingern gedrückt ätherisches Oel.

Die Gewürznelken sind ein sehr beliebtes und vielfach in der Haushaltung angewendetes Gewürz. Sie finden auch in der Pharmacie theils ihres Geruches, theils ihrer aufregenden und belebenden Eigenschaften wegen viele Anwendung. Als Substanz sind sie ganz und in Pulver vorhanden. Ihres Gehaltes an Oel wegen lassen sie sich nicht fein stossen und sieben, sondern das gröbliche Pulver muss in kleinen Mengen unter starkem Drucke fein zerrieben werden. Die Gewürznelken sind unter den Ingredienzen zu *Tinctura aromatica* und *Acetum aromaticum* und als Nebenbestandtheil in der *Tinctura Opii crocata*, sodann in Substanz in den *Species aromaticae.*

Der Gewürznelkenbaum, oder *Caryophyllus aromaticus* oder *Eugenia caryophyllata Thunberg*, *Myrtus Caryophyllus Sprengel*, findet sich auf den Molukken und wurde von dort nach Isle de France, Bourbon, später auch nach Cayenne und Sumatra verpflanzt. Wegen dieses Baumes wurden in Ostindien blutige Kriege geführt. Die Holländer haben ihn auf allen Inseln bis auf dreien ausgerottet, um das Monopol davon zu haben. Der Baum erreicht die Höhe unserer Kirschbäume und erlangt ein Alter von 100 Jahren. Wenn es unter den Pflanzen einen Adel giebt, der sich auf wirkliche Vorzüge gründet, so würde der Gewürznelkenbaum gewiss dazu gerechnet werden müssen. Er ist schön in Form, in Blättern und Blumen, und alle Theile desselben sind

von dem kräftigsten Aroma durchdrungen. Er hängt überall voll der herrlichen rothen Blumen, in denen sich das ätherische Oel concentrirt. Die Nelken sind die unreifen, noch nicht aufgebrochenen Knospen der Blume.

Es kommen verschiedene Sorten im Handel vor. Die feuchten Nelken sind die holländischen Compagnienelken, welche allemal einer vorläufigen Destillation ausgesetzt waren und doch noch viel ätherisches Oel enthalten. Die englischen Compagnienelken sind hell röthlichbraun von Farbe, grösser als die holländischen und die beste Sorte. Endlich werden noch Amboinanelken, Bourbonnelken und Cayennennelken unterschieden, deren genauere Beschreibung bei dem geringen Gebrauche in der Pharmacie nicht eben nothwendig erscheint.

Castoreum canadense. Kanadisches Bibergeil.

Castoreum anglicum. Englisches Bibergeil.
Castor Americanus Cuvier. Säugethiere, Nager.

Den sibirischen ähnliche Beutel, deren äussere Häute innig verwachsen sind und sich nicht abziehen lassen, und mit einer fast harzigen härteren, im Bruche glänzenden Masse von schwächerem Geruche ausgefüllt.

Nicht zu verwechseln mit den künstlichen Beuteln, welche aus einem von Häuten nur umhüllten Harze bestehen.

Man hat lange darüber gestritten, ob es überhaupt ächte canadische Bibergeilbeutel gäbe und alle im Handel vorkommenden als ein Artefact angesprochen. Allein durch unzweifelhafte Zeugen steht es fest, dass ächte canadische Bibergeilbeutel existiren. Sie werden in der Pharmacopoe zu einer ätherischen und weingeistigen Tinctur, so wie zu *Aqua foetida antihysterica* gebraucht. Der Preis des sibirischen Bibergeils ist so hoch, dass man es selten anwenden kann. Durch grössere Gaben von canadischem kann man für minderes Geld eine fast gleiche Wirkung erreichen. Als Pulver werden sie kaum jemals angewendet.

Castoreum Sibiricum. Sibirisches Bibergeil.

Castoreum Russicum, Europaeum. Russisches, Europäisches Bibergeil.
Castor Fiber L. Säugethiere, Nager.

Unbehaarte, umgekehrt-eiförmige, dunkelbraune, oft zu zweien mehr oder weniger verbundene Beutel, deren zwei äussere, ziemlich dicke Häute sich leicht von einander trennen lassen, während zwei innere dünnere plättchenartig die Höhlung durchziehen, die mit der Bibergeilmasse selbst erfüllt ist. Diese bildet eine dichte, frisch gelbbraune, fast salbenartige, getrocknet braune, matte, zerreibliche, mit Säuren aufbrausende Masse von eigenthümlichem starkem Geruch.

Sie werden nicht allein aus Sibirien, sondern auch aus Polen, Dänemark und Deutschland ausgeführt.

Die beiden Bibergeile werden jetzt mit ihrem Ursprungsorte bezeichnet, während in der vorigen Auflage das sibirische glattweg Castoreum genannt wurde. Obgleich ich dies damals billigte, so habe ich mich doch überzeugt, dass das jetzige Verfahren besser ist. Verordnete der Arzt Castoreum, ohne nähere Bezeichnung, so musste der Apotheker das sibirische nehmen. In einem solchen Falle, wo das Recept über 3 Thaler kam, erklärte der Arzt, wenn er nichts dabei setze, dass er dann immer *canadense* darunter verstehe. Der Arzt hatte Unrecht, blieb Hausarzt und der Apotheker verlor die Kundschaft, nachdem der Taxpreis des Castoreums zu einer ziemlich öffentlichen Discussion geführt hatte.

Wenn jetzt der Arzt Castoreum ohne nähere Bezeichnung vorschreibt, so kann der Apotheker nehmen, was er will. Nach Ansehen der Person nimmt er das theurere oder wohlfeilere. Am besten ist es, wenn er bei dem Arzte anfragt, denn Castoreumhaltige Arzneien pressiren niemals.

Zum pharmaceutischen Gebrauche wird es in Substanz zur Anfertigung der Tincturen und in Pulver zum Gebrauche in der Receptur vorräthig gehalten. Es ist unter allen Umständen Sache des Principals, das Castoreum zum Gebrauche zurecht zu machen. Die schönsten und hellsten Beutel, die weichen und beim Durchschneiden noch fast schmierigen sind auch die frischsten, welche die meiste Feuchtigkeit enthalten. Es ist nicht zulässig, dieselben in einem festverschlossenen Gefässe, sei es Blech, Porcellan oder Glas, in diesem Zustande aufzubewahren, in der Absicht, einer Gewichtsverminderung zu entgehen. Bei demjenigen, welches zur Receptur bestimmt ist, lässt sich diese Gewichtsabnahme doch nicht vermeiden, weil es in diesem feuchten Zustande nicht zu Pulver zerrieben werden kann, und bei dem zu Tincturen bestimmten würde man Gefahr laufen, eine Verschlechterung der ganzen Substanz zu erleiden; das noch feuchte Castoreum ist in luftdichten Gefässen dem Schimmeln unterworfen. Ebensowenig darf man es in offenen, oder nur mit Papier zugebundenen Gefässen, oder gar in papierenen Tuten bewahren: es würde durch allmäligen Verlust von ätherischem Oele bedeutend an Wirksamkeit verlieren. Alle Arzneimittel werden trocken am besten aufbewahrt. Man schneide das Castoreum mit einem scharfen Federmesser erst der Länge nach durch, dann in die Quere in dünne Scheibchen, breite sie auf einem Papiere aus und bringe sie mit trockenem Chlorcalcium, welches auf einem Teller ausgebreitet ist, unter eine Glasglocke oder ein anderes passendes Gefäss. Hat man einen passenden gusseisernen Grapen mit passendem Deckel, so kann man darin nebeneinander zwei Gläser stellen, wovon das eine die Chlorcalciumstücke, das andere das Castoreum enthält. Bei gut aufgesetztem Deckel wird die Luft allmälig austrocknen und die Feuchtigkeit vom Castoreum zum Chlorcalcium wandern, ohne dass Luftwechsel stattfindet. In dieser Art findet ein vollkommenes Austrocknen in wenigen Tagen Statt, und das Castoreum verliert nichts an seinen wirksamen Bestandtheilen. Die so ausgetrockneten Stücke lassen sich nun ferner in einem luftdicht verschlossenen Glase aufbewahren. Die zur Receptur bestimmten Stücke werden in einem Mörser unter starkem Drucke zu Pulver zerrieben und die sich darin zeigenden Membranen und Fasern mit einer Pincette oder durch einen durchlöcherten Sieblöffel entfernt. Ein wirkliches Sieben verträgt ein so theurer Stoff nicht. Die durch das Perforat durchgegangene krümliche Masse wird in einem Mörser

fein zerrieben. Ohnehin können die kleinen, in Pulverform dispensirten Mengen noch einmal im Mörser bei der Receptur selbst zerrieben werden. Bei weitem die grösste Menge wird in Pillenform verschrieben und dabei ist eine so ganz feine Vertheilung nicht absolut nothwendig.

Ein schöner, nicht mehr schmieriger Beutel von sibirischem Castoreum wog 51,62 Gramme. In Scheiben geschnitten und mit Chlorcalcium ausgetrocknet, hinterliess er 43,7 Gramme oder 84,6 Procent ganz trockenes Castoreum. 12 Gramme davon fein abgerieben und durch das Perforat gesiebt, hinterliessen 3,77 oder 31,4 Procent häutiger Substanzen.

Das Bibergeil findet sich sowohl beim Männchen als beim Weibchen des Bibers. Bei dem Männchen sitzen die Beutel hinter der Vorhaut, bei dem Weibchen sitzen sie an dem oberen Rande der Mündung der Vagina, in welche sie sich öffnen. Sie liegen im Innern des Körpers und sind nicht äusserlich wie beim Moschusthier sichtbar. Deshalb sind die Castoreumbeutel auch niemals mit Haut versehen. Sie sind paarweise vorhanden. Ausser ihnen finden sich noch zwei Oelsäcke vor. Den Zweck der Castoreumsubstanz im Lebensprocess des Bibers kennt man nicht; denn weder aus der Anatomie, welche keine auffallende Verbindung mit den Geschlechtswerkzeugen nachweist, noch durch die Beobachtung des Thieres in der Freiheit oder der Gefangenschaft hat man bestimmte Andeutungen darüber entnehmen können.

Die sibirischen oder moskowitischen Beutel, mit welchen im Werthe die polnischen, baierischen gleichgeschätzt werden, sind im Allgemeinen grösser als die amerikanischen oder canadischen. Man hat sie schon zu 3½ und 4 Zoll lang und 1 Pfund Schwere gehabt, was übrigens ganz ausser der Regel ist. Meistens wiegen sie 2 bis 4 Unzen.

Den chemischen Bestandtheilen nach enthalten sie ein flüchtiges Oel, welches den durchdringenden Geruch des Castoreums im höchsten Grade besitzt. Dieser Geruch hat in der Natur und Kunst nichts Aehnliches und man muss ganz darauf verzichten, ihn mit Worten zu beschreiben. Das Oel ist blassgelb, hat die Consistenz von Baumöl, ist bald leichter, bald schwerer wie Wasser und leicht in Alkohol löslich.

Ferner enthält das Castoreum ein eigenes, krystallinisches, farbloses Fett, welchem man den Namen Castorin gegeben hat. Es scheidet sich zuweilen aus den Tincturen aus; endlich noch ein eigenthümliches Harz, Bibergeilharz. Die nähere Beschreibung dieser Substanzen findet man in chemischen Lehrbüchern. Noch ist ein Bestandtheil zu erwähnen, der niemals im ächten Castoreum fehlt, aber den Werth desselben nicht erhöht, nämlich kohlensaurer Kalk. Er beträgt oft über die Hälfte des Gewichtes, und zuweilen noch mehr. Ich erinnere mich eines Falles, wo ein sehr achtbares Handlungshaus einen ausgezeichnet schönen Castoreumbeutel aus Baiern von 6 Unzen Gewicht acquirirt hatte und mit demselben die Bewunderung aller Pharmaceuten die ihn sahen, erregte. Nachdem er längere Zeit zur Schau herumgewandert war, wurde er endlich verkauft und — mit der nächsten Post als völlig werthlos zurückgeschickt. Beim Trocknen wollte das Castoreum nicht gelb, geschweige braun werden, sondern bildete eine helle erdige Masse, welche sich bei der Untersuchung als schwach gefärbter kohlensaurer Kalk zu erkennen gab. Diese Erfahrung war unangenehm, denn sie kostete 100 Thlr., aber interessant. Man sehe sich also beim Ankaufe solchen hellen Castoreums vor, dass man keinen kohlensauren Kalk kaufe, von welchem man den Centner zu einem Thaler haben kann.

Man hat sich viele Mühe gegeben, feste Zeichen zu finden, wodurch man in allen Fällen das sibirische von dem canadischen Bibergeil unterscheiden könnte. So lange die Beutel noch in unverletzter Form sind, ist dies ziem-

lich leicht. Die sibirischen Beutel sind im Allgemeinen grösser, weicher, innen glanzloser und der Inhalt heller und matter von Farbe. Die canadischen Beutel sind dunkler von Farbe, härter und der Inhalt dichter, glänzender. Das wesentlichste Unterscheidungszeichen ist der weit stärkere Geruch der sibirischen Beutel, im Vergleiche zu den canadischen. Dieses Unterscheidungszeichen ist durchgreifend. Sehr stark riechendes canadisches Castoreum giebt es leider nicht; und schwach riechende sibirische Beutel sind, wenn sie vollkommen ächt sind, doch durchaus zu verwerfen. Es kommt nicht darauf an, ob die Castoreumbeutel ächter sibirischer Abkunft seien, sondern ob sie noch alle Eigenschaften der besten sibirischen Beutel besitzen, und darunter ist der starke Geruch die wesentlichste, da sich darauf ihre ganze Brauchbarkeit gründet. Man hat auch viele Mühe darauf verwendet, durch Reactionserscheinungen in den Tincturen sichere Anzeichen zu finden, ob sie aus sibirischem oder canadischem Castoreum bereitet seien. Allein darin ist man nicht recht zum Ziele gekommen. Diese Substanzen sind nicht in der Art verschieden, dass man sie wie Kalk und Bittererde von einander durch freiwillig hervorzurufende Erscheinungen unterscheiden kann. Sie weichen nur in der Quantität und nicht in der Qualität von einander ab, und da das ätherische Oel überhaupt keine Reactionserscheinungen hat, so zeigt auch ein Mehr oder Weniger keine solche. Es kommt dabei vor allem wieder auf die Stärke des Geruches an, welches keine nach Zahlen bestimmbare Grösse ist.

Catechu. Pegu-Catechu.

Acacia Catechu Willdenow. Mimoseen Rob. Brown. XVI, 8, *L.*

Harte, dunkelbraune, gleichfarbige, glänzende, oft von Blättern umhüllte und durchsetzte Massen von herbem Geschmack.

Zu verwerfen sind die einen Zoll breiten, aussen schwarzbraunen, innen helleren, matten Würfel, das Extract von *Uncaria Gambir Roxburgh*, so wie die linsenförmigen, auf der einen Fläche mit Reisspelzen bestreuten Kuchen, das Extract aus den Samen von *Areca Catechu Linn.*

Die verschiedenen Arten Catechu bestehen grösstentheils aus einer eigenthümlichen Gerbesäure, welche sich bis jetzt allen Reindarstellungen und Analysen zu entziehen gewusst hat. Ihre gerbende und Eisenoxydsalze färbende Eigenschaft reihet sie unter die Gerbesäuren. Die Anwendung ist äusserst unbedeutend. Die Pharmacopoe hat die alte *Terra japonica*, die noch in der vorigen Ausgabe zugelassen war, ausser Cours gesetzt.

Die Catechuarten sind chemische Präparationen, welche je nach der Behandlung andere Gestalten annehmen, und man muss sie nehmen, wie sie aus jenen Ländern Ostindiens zu uns kommen. Man kann nicht sagen, die eine ist die ächte und die andere die falsche, da man eigentlich nicht weiss, was man von ihnen zu verlangen hat.

Ceratum Cetacei. Walrathcerat.

Emplastrum Spermatis Ceti.

Nimm: Weisses Wachs,
Wallrath,
Mandelöl, von jedem gleiche Theile.

Nachdem alles geschmolzen ist, giesse man es in Papierkapseln; nach dem Erkalten wird es zerschnitten.

Es muss weiss sein und darf nicht ranzig sein.

Die Bereitung dieses Cerats ist ungemein einfach und leicht. Die Bestandtheile schmelzen im Wasserbade leicht zusammen. Am reinlichsten geschieht dies in der Porcellanschale oder in einem grossen Salbentopfe. Man giesst das Cerat in Papierkapseln aus. Damit diese horizontal stehen, bedient man sich des S. 143 abgebildeten Apparates. Die Höhe der Schicht beträgt nur einige Linien. Färbt man dieses Cerat lichtroth, indem man einige Stückchen *Rad. Alcannae* damit erwärmt, so führt er auch den Namen *Unguentum ad labia* oder *labiale*.

Cetaceum. Walrath.

Physcter macrocephalus L. Säugethiere, Wale.

Das Walrath setzt sich nach dem Tode aus dem Thrane des Pottfisches, Cachelot, der sich in den Höhlen der Schädelknochen befindet, ab. Der Thran wird abgeseiht, das zurückgebliebene krystallinische Fett ausgepresst, und mit einer schwachen Lauge von ätzendem Kali behandelt, um den noch anhängenden Thran aufzulösen, mit Wasser abgespült und in kochendem Wasser geschmolzen. Im Handel kommt der Walrath in weissen, halb durchsichtigen, blättrig-krystallinischen, sich talkartig (nicht talgartig) anfühlenden Stücken vor. Er ist nicht leicht einer Verfälschung ausgesetzt, da er durch jede Beimischung seine eigenthümlichen, sehr charakteristischen Eigenschaften in hohem Grade verliert. Er hat ein specifisches Gewicht von 0,943 und schmilzt nach einigen Angaben noch unter der im Texte angegebenen Temperatur.

Das Walrath lässt sich schwierig durch Behandeln mit concentrirten Lösungen der reinen Alkalien, oder durch Schmelzen mit den Hydraten selbst, verseifen. Durch Weingeist lässt sich aus dem Walrathe eine kleine Menge eines farblosen, zuweilen gelblichen Oeles abscheiden, welches schwierig und unvollständig verseifbar ist. Das nach mehrmaliger Behandlung mit Weingeist übrig Bleibende ist reines Walrathfett oder Cetin. Sein Schmelzpunkt ist 4° R. (5° C.) höher als jener des rohen Walrathes. Es scheint kein einfacher Körper zu sein, weil es durch Verseifung verschiedene Stoffe erzeugt. Doch ist dieser Schluss nicht bindend.

Wenn man Walrath mit einer alkoholischen Auflösung von Kalihydrat kocht, und durch Zusatz von Wasser wieder zersetzt, so scheidet sich ein Körper ab, der den Namen Aethal erhalten hat, und als Cetyloxydhydrat,

$C_{32}H_{33}O + HO$, angesehen wird, worin dann wieder als Radical die Verbindung $C_{32}H_{33}$ stecken soll, wofür aber nicht der kleinste Beweis beigebracht werden kann. Das Cetyloxydhydrat oder Aethal ist eine weisse krystallinische Masse, die bei 48° C. schmilzt und in höherer Temperatur unzersetzt verdampft. Sie ist in Wasser unlöslich, wird aber in reichlicher Menge von Alkohol und Aether gelöst, wovon sie den Namen Aethal erhalten hat, wie *lucus a non lucendo*. Es wird kein Gebrauch davon gemacht.

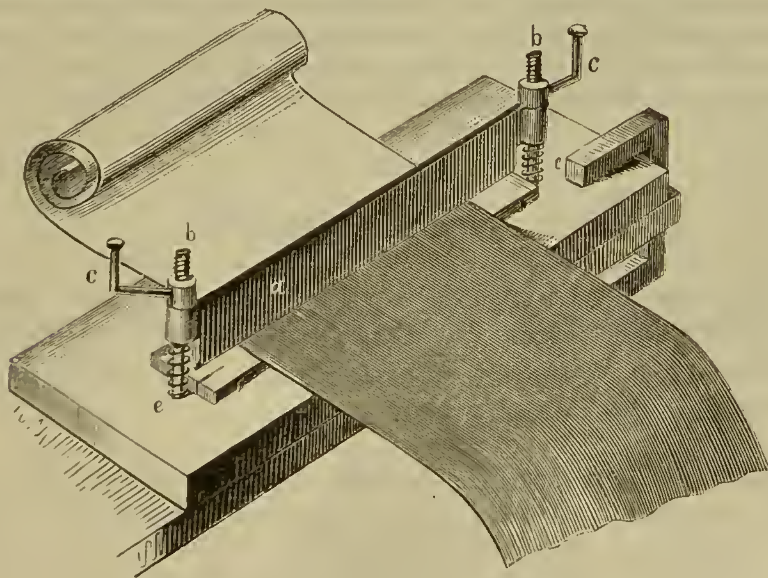
Charta resinosa. Harzpapier.

Charta antirheumatica seu antarthritica.

Papier, welches mit Schiffspech dünn überzogen ist.

Die Pharmacopoe hätte eine Beschreibung von *Pix navalis* an der passenden Stelle aufnehmen müssen, um jeden Zweifel über dessen Natur zu heben, denn man kann zweifelhaft sein, ob Theer oder schwarzes Schiffspech zu nehmen sei. Das gemeine schwarze Schiffspech ist zu hart und schwer schmelzbar, um es bequem auf Papier aufstreichen zu können. Dagegen eignet sich ein zusammengeschmolzenes Gemenge aus gleichen Theilen schwarzem Schiffspech, gelbem Wachs und Terpentin ganz vortrefflich dazu, und ist auch schon früher dazu verwendet worden. Um das Papier damit zu überziehen, bedient man sich des Sparadrapiers, der in Fig. 29 abgebildet ist, nur dass man statt der darauf abgebildeten Leinwand ein dünnes, aber

Fig. 29.



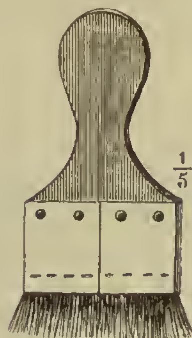
Sparadrapier zur Bereitung des Gichtpapiers.

stark geleimtes Papier unterlegt. Man schneidet die ganzen Bogen in ihrer Falte einmal durch, bringt sie durch Streichen mit dem Nagel des Daumens in eine Lage, dass jeder Bogen vor dem anderen ein wenig hervorragt. Man legt den ganzen Pack eines halben Buches unter, giesst die geschmolzene Masse auf, und zieht nun einen Bogen nach dem andern durch. Die von

einem Bogen nicht aufgenommene Masse streicht sich auf dem folgenden ab. Verschwindet die harzige Masse allmälig, so ersetzt man sie durch frisches Zugiessen. Die Schraubenmuttern *e e* bewegt man nach jedem Bogen um eine Kleinigkeit, die man bald durch Erfahrung ermittelt, und die von der Höhe des Gewindes der Schrauben *b b* abhängt. In dieser Art kann man grosse Mengen von Gichtpapier in kurzer Zeit bereiten.

Gewöhnlich streicht man die geschmolzene Masse, die, wenn sie ein helleres Gichtpapier liefern soll, aus *Cerae flav.*, *Resin. Pini*, *Terebinth venet. aa. Unc. dimid.*, *Picis liquid. Drach. dimid.*, bestehen kann, mit Hülfe eines flachen Pinsels (Fig. 30) aus Schweineborsten auf die einzelnen Bogen des Papieres auf. Dieser Pinsel ist sehr dünn, aber drei Zoll breit, und wird schwach in die geschmolzene Masse eingetaucht. Die Bogen liegen, damit die Masse hindurchziehe, auf einer heissen Platte aus Gusseisen, worauf man auch das Wachspapier zu machen pflegt. Nach dem Gebrauche streicht man den Pinsel auf Papier ganz aus, befeuchtet ihn mit Terpentinöl und streicht ihn nochmals aus, damit er biegsam bleibe.

Fig. 30.



Flachpinsel.

Ein etwas schärfer reizendes Gichtpapier lehrt die badische Pharmacopoe von 1841 in der folgenden Art machen: 4 Unzen Schweineschmalz, 6 Drachmen weisses Wachs, eine halbe Unze Walrath, 24 Gran ätherisches Seidelbastextract sollen zusammen geschmolzen und auf Papier aufgetragen werden. Dann soll das Papier einem Feuer so genähert werden, dass die Masse ins Papier ziehe, und dieses noch zweimal auf derselben Seite damit bestrichen werden.

Das Gichtpapier gehört zu der casuistischen Medicin, und es liegt ihm die Voraussetzung zu Grunde, dass man durch ein äusseres Mittel einen inneren Schaden, wie Rheumatismus und Gicht, heilen könne. Bei vieler unangenehmer Quälerei nützt es doch nicht und die Patienten würden durch viel genossenes warmes Wasser mit etwas doppeltkohlensaurem Natron viel weiter kommen.

Chinioideum. Chinioidin.

Es sei von brauner Farbe. Es schmeckt sehr bitter, ist wenig in Wasser, leicht in höchst rectificirtem Weingeist und vollkommen in verdünnten Säuren löslich. An der Luft geglüht darf es keinen Rückstand lassen.

Bei der Fabrikation des schwefelsauren Chinins bleibt zuletzt, wenn alles Krystallisirbare abgeschieden ist, eine dunkelgefärbte Mutterlauge von äusserst bitterem Geschmacke zurück, die bei Zusatz von kohlensauren Alkalien vollständig alle Bitterkeit verliert, indem sich ein gelblich weisser oder bräunlicher Niederschlag absetzt, der nach dem Auswaschen mit Wasser in gelinder Wärme harzartig zusammenbackt. Man hatte schon früher bemerkt, dass dieser Körper basische Eigenschaften besitze, dass er Säuren vollkommen neutralisire. Aber die durch die Verbindung mit Säuren entstehenden Salze konnten in keiner Art krystallisirt werden.

Sertürner hielt es für eine eigene Basis und gab ihm den Namen Chinoidin. In manchem Chinioidin fand man noch Spuren von Chinin und Cin-

chonin, und glaubte denselben die Wirksamkeit des ganzen Körpers zuschreiben zu müssen. Aus diesem Grunde fand die Anwendung des Chinioidins bei den Aerzten keinen vollkommenen Eingang, weil der grössere oder geringere Gehalt an Chinabasen eine ungleiche Wirksamkeit vermuthen liess. Durch eine Untersuchung von Liebig (Annal. Pharm. Bd. LVIII, S. 348) gewann diese Sache eine ganz andere Gestalt. Er zeigte durch genaue Analysen, dass sowohl das reine Chinioidin als auch sein Platinsalz quantitativ dieselben Mengen von Elementen enthielt, als das Chinin und dessen Platinsalz. Ferner wurde durch Destillation mit Aetzkalilauge eine gleichgrosse Menge Chinolin erhalten. Aus diesen Versuchen, welche durch die ganz gleiche therapeutische Wirkung bestärkt werden, geht hervor, dass das Chinioidin seiner Natur nach ganz identisch ist mit dem Chinin, und sich nur davon durch seine Farbe und Unkrystallisirbarkeit unterscheidet. Da das Chinioidin am besten in Gestalt einer weingeistigen Tinctur verordnet wird, so ist eine Vorschrift zu einer solchen in der Pharmacopoe aufgenommen worden.

Der durch diese Entdeckung verursachte Mehrbedarf und Preissteigerung veranlasste auch Versuche zu Verfälschungen und namentlich sind bis jetzt solche mit Asphalt*) und mit Colophonium**) berichtet worden. Sie sind leicht zu entdecken, indem sich das reine Chinioidin leicht und vollständig in verdünnten Säuren löst, während die genannten Harze als unlöslich zurück bleiben. Man hat solches von 40 und 64 Proc. Beimischung gefunden. Eine andere Verunreinigung mit Erdsalzen***) mag eher unabsichtlich gewesen sein. Sie betrug auch nur $7\frac{1}{2}$ Proc. und bestand aus kohlensaurer Kalk- und Bittererde.

Das Chinioidin ist immer ein Product der Veränderung der Chininalkaloide. Dasselbe hat zweierlei Ursprung. Es entsteht bei der Arbeit der Fabrikation des schwefelsauren Chinins, dann aber auch schon in den Wäldern von Amerika, wenn die Rindensammler die Rinde zum Trocknen an die Sonne legen. Die in diesen Rinden enthaltenen Chinin- und Cinchoninsalze verändern sich dann, und verwandeln sich in harzige farbige Stoffe, welche den grössten Theil des käuflichen Chinioidins bilden. Pasteur hat nachgewiesen, dass wenn ein Chinin- oder Cinchoninsalz nur wenige Stunden in verdünnter oder concentrirter Auflösung der Sonne ausgesetzt wird, die Flüssigkeit ausserordentlich schnell eine dunkle braunrothe Farbe annimmt. Diese Veränderung ist von derselben Art, wie diejenige, welche unter dem Einfluss einer erhöhten Temperatur stattfindet. Es geht daraus für die Chininfabrikation die wichtige Thatsache hervor, dass, wie man bis jetzt schon die Anwendung der Wärme möglichst eingeschränkt hat, auch dem Lichte nur möglichst wenig Zutritt zu gestatten sei.

Chininum sulphuricum. Schwefelsaures Chinin.

Sulphus chinicus.

Kleine zarte, farblose, prismatische Krystalle, welche in ungefähr 800 Theilen kaltem und 30 Theilen kochendem Wasser, in

*) Archiv d. Pharm. Bd. LVIII, S. 148.

**) Archiv d. Pharm. Bd. LXI, S. 303 und 306.

***) Archiv d. Pharm. Bd. LXII, S. 308.

60 Theilen höchst rectificirtem Weingeist, in Aether jedoch sehr schwer löslich sind. Es ist von sehr bitterem Geschmack.

An der Luft erhitzt darf es keinen Rückstand lassen.

Das schwefelsaure Chinin wird mit Recht zu jenen Arzneikörpern gerechnet, die nur im fabrikmässigen Betriebe gut und billig geliefert werden können. Es würde zum Nachtheil des Publicums und des Apothekers sein, wenn man auf der eigenen Bereitung des Chininsalzes bestehen wollte. Weder die Ausbeute, noch die Güte würde in gleichem Verhältniss, wie bei der Ausbringung im Grossen, erreicht werden. Die Verluste der Filtration, Destillation, das Wegwerfen unverwerthbarer Mutterlaugen würden sich tausendmal wiederholen, und es könnte weder ein gleich billiges, noch ein gleich zuverlässiges und gutes Product erhalten werden, da die Fabrikation des Chinins viele Uebung, Erfahrung und Kenntnisse erfordert. Da der Apotheker demnach mit der Darstellung des Chinins nichts zu thun hat, so bleibt ihm eigentlich nur die Prüfung des Chininsalzes auf seine Reinheit übrig. Unter diesen möglichen Verunreinigungen steht an der Spitze jene mit isomeren Chinaalkaloiden, die in der neueren Zeit aufgefunden worden sind, und deren genaue wissenschaftliche Unterscheidung noch nicht vollständig gelungen ist. Um diesen unsere besondere Aufmerksamkeit zu widmen, wollen wir die leichter zu entdeckenden zuerst besprechen. Das schwefelsaure Chinin soll keine feuerbeständigen Stoffe enthalten. Dies wird am besten erkannt, indem man eine Messerspitze voll des Salzes auf einem Platinblech über einer kräftigen Weingeist- oder Gasflamme vollständig verbrennt. Ein feuerbeständiger Rest zeigt die Gegenwart fixer Stoffe an. Man kann diesen Rest noch prüfen, indem man ihn mit einem Tropfen Wasser befeuchtet und mit einem Glasstabe rothes Lackmuspapier befeuchtet. Dann indem man einen Tropfen Salzsäure mit einem Glasstabe hinzubringt und etwaiges Aufbrausen beobachtet. In der salzsauren Lösung kann man erst mit Ammoniak, dann mit kleesaurem Ammoniak, zuletzt mit phosphorsaurem Ammoniak prüfen, ob Kalk oder Bittererde vorhanden ist.

Befeuchtet man das Salz mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure, so zeigt eine rothe Färbung die Gegenwart von Salicin, einem krystallisirbaren, stickstofffreien und fast wirkungslosen Bestandtheile der Weidenrinde, an. Eine braune, fast schwarze Färbung deutet auf Mannit oder gemeinen Zucker.

Die einfachste Probe auf Chinidin wird durch Schütteln mit Ammoniakflüssigkeit und chinidinhaltigem Aether angestellt. Man verschafft sich den letzten, indem man schwefelsaures Chinidin mit einer eben zur Zersetzung genügenden Menge Ammoniak und mit Aether schüttelt. Da das Chinidin in Aether nicht ganz unlöslich ist, so sättigt man diesen zuerst mit diesem Stoffe, damit nachher jede kleine Menge desselben Körpers angezeigt werde. Schüttelt man nun das zu prüfende schwefelsaure Chinin mit diesem Aether, unter Zusatz von etwas Ammoniak, so wird das Chininsalz zersetzt, und das Chinin löst sich im Aether auf, dagegen scheidet sich jede Spur von Chinidin in dem damit gesättigten Aether aus, und es stellt sich eine weisse Trübung auf der untern Schicht schwimmend aus. Besteht diese aus Chinidin, so löst sie sich in einem grossen Zusatz von reinem Aether, während Cinchonin darin unlöslich ist. Es dient diese Prüfung also zur Unterscheidung von Chinidin und Cinchonin.

Früher wandte man den Aether rein an, und auch diese Probe genügt in den meisten Fällen um so besser, als der Apotheker gar nicht im Besitz von Chinidinsalzen zu sein braucht. Man nahm 6 Gran des zu prüfenden Prä-

parates, übergoss sie in einer Probirröhre mit 60 bis 70 Tropfen (etwa 2 bis 3 Cubikcentimeter) Aether, setzte 6 Tropfen Ammoniakflüssigkeit zu und schüttelte kräftig um. Die Mischung trennt sich in eine klare wässerige und eine ätherische Flüssigkeitsschicht, wenn die obere weder sogleich noch nach einigen Stunden ein pulveriges oder krystallinisches Product ausscheiden darf. Diese Probe genügt in den meisten Fällen, um von Chinidin $^{3}/_{4}$ bis $1^{1}/_{2}$ Proc., von Cinchonin die kleinste Menge anzuzeigen. Zuweilen jedoch treten Erscheinungen ein, welche die Erkennung trüben. Oefters gesteht nämlich, unter noch nicht ermittelten Bedingungen, die ätherische Schicht zu einer opodeldocartigen Gallerte, die zuweilen vollkommen hell und durchsichtig bleibt, manchmal aber auch von eingeschlossenen Luftschichten durchzogen ist, wodurch leicht Täuschungen entstehen. Es ist nämlich in diesem Falle fast unmöglich zu unterscheiden, ob sich aus der ätherischen Lösung Chinidinkrystalle abgeschieden haben, oder nicht. Der Hauptgrund, warum die Aetherprobe nicht durchgehends stichhaltig ist, liegt jedoch weniger in dieser meist zufälligen Erscheinung, als in dem Umstande, dass es Chininalkaloide giebt, die obschon dem gewöhnlichen Chinidin isomer und theilweise auch isomorph, manche ganz abweichende chemische Eigenschaften und darunter namentlich eine weit grössere Löslichkeit in Aether zeigen. Dieser Gegenstand ist am gründlichsten von G. Kerner*) untersucht worden, aus dessen Resultaten hier das Wichtigste mitgetheilt werden kann. Derselbe fand, dass es solche chinidinartige Basen giebt, die bis 20 Proc. sich dem reinen Chininsulphat beimischen lassen, ohne dass sie durch die Aetherprobe angezeigt werden, und es liegt die Befürchtung nahe, dass die Fabrikanten oder Droguisten sich diese Eigenschaft der neuen Alkaloide zu Nutzen machen werden, um solche minder werthvolle Alkaloide mit dem Chinidinsulphat unter dem Schutze der Aetherprobe in den Handel zu bringen. Kerner stellte sich nun die Aufgabe, eine leicht zu handhabende und exacte Chininprobe ausfindig zu machen, nach welcher sich auch kleine Mengen der neuen Basen entdecken lassen. Um aber hier nicht in jene Begriffsverwirrung zu fallen, welche durch das allmälige Auftauchen dieser Stoffe in der Wissenschaft, und durch ihre jedesmalige Generalisirung entstanden ist, muss zuerst eine allgemeine Charakteristik der Chinabasen vorausgeschickt werden.

Sämmtliche bis jetzt entdeckte organische Basen der Chinarinden lassen sich in zwei genau unterschiedene Gruppen einreihen. Diese sind

1) das Chinin und seine Isomeren mit der Formel $C_{40}H_{24}N_2O_4 + x\,HO$, und

2) das Cinchonin und seine Isomeren mit der Formel $C_{40}H_{24}N_2O_2$.

Die erste Gruppe hat die bekannte smaragdgrüne Reaction mit Chlorwasser und Ammoniak. Die reinen Alkaloide bilden Hydrate, die leicht verwittern. Zur ersten Gruppe gehören

1. Das Chinin, rein gewöhnlich amorph, aber zwei Hydrate (mit 2 und 6 Atomen Wasser) bildend. Es ist hauptsächlich dadurch charakterisirt, dass es von allen Chinabasen allein ein krystallisirbares Substitutionsproduct mit Jod, den metallisch schillernden Herapathit, zu geben im Stande ist.

2. Das Chinioidin, die amorphe Modification des Chinins.

3. Gewöhnliches Chinidin (α-Chinidin). Das im Handel am häufigsten vorkommende schwefelsaure Chinidin ist das Sulphat des α-Chinidins. Das reine Alkaloid krystallisirt aus Weingeist in grossen, kurzen, nur langsam verwitternden Prismen. Es löst sich nur spurweise in lauwarmem Aether und wird nach kurzem Stehen wieder krystallinisch ausgeschieden. Seine Gegenwart im schwefelsauren Chinin wird daher durch die Aetherprobe leicht ver-

*) Fresenius, Zeitschr. f. analyt. Chemie Bd. I, S. 150.

rathen. Viele seiner Salze zeigen den krystallisirenden Chininsalzen gegenüber auffallende Verschiedenheiten in Form und Löslichkeit.

4. β-Chinidin. Krystallisirt aus Weingeist in rasch verwitternden feinen Nadeln und löst sich leichter als das vorhergehende in Aether. Das schwefelsaure Salz ist spröde, nicht völlig biegsam, bedeutend löslicher als das α-Chinidinsulphat, und giebt mit mässig concentrirter Jodkaliumlösung pulverförmige Niederschläge, während, mit Ausnahme des schwefelsauren Chinins, die Lösungen aller andern Sulphate von Chinabasen damit ölígharzige Ausscheidungen geben. Die übrigen Salze stehen denen des Chinins theilweise näher als die des α-Chinidins.

5. γ-Chinidin. Löst sich noch weit leichter in Aether als das vorige; die Löslichkeit seines schwefelsauren Salzes fällt ziemlich mit der des α-Chinidinsulphats zusammen. Es ist nach Ansehen nicht von reinem Chininsulphat zu unterscheiden.

Zur zweiten Gruppe gehören die folgenden Alkaloide, welche den gemeinschaftlichen Charakter haben, mit Chlorwasser und Ammoniak keine Farbenveränderung zu geben. Sie bilden in reinem Zustande keine Hydrate, dagegen schöne wasserfreie Krystalle und lösen sich in Aether nicht, oder jedenfalls weniger als das α-Chinidin.

1. Cinchonin, durch Form und Eigenschaft fast sämmtlicher Salze von den übrigen Chinabasen zu unterscheiden.

2. Cinchonidin, krystallisirt aus Weingeist in harten Prismen von auffallendem Glasglanz. Seine Salze krystallisiren im Allgemeinen schlechter, als jene der ersten Gruppe und des Cinchonins. Das salzsaure Salz krystallisirt constant in derben Octaëdern, während alle übrigen salzsauren Salze der Chinabasen dünne Nadeln bilden. Sättigt man es mit Schwefelsäure und wenig Wasser, so gesteht es nach dem Erkalten und einigem Stehen zu käsig gallertigen Massen, welche getrocknet Aehnlichkeit mit der *Magnesia carbonica* haben.

Bei der Aufsuchung einer leicht ausführbaren und sicheren Chininprobe fand Dr. Kerner zunächst das Verhalten zu Jodkaliumlösung, welches oben beim β-Chinidin hervorgehoben wurde, als nicht genügend, weil die dabei zu beachtenden Cautelen schwierig einzuhalten sind, und auch weil das käufliche Jodkalium niemals absolut frei von kohlensaurem Kali ist, was die Probe für diejenigen unbequem macht, die sich erst das vollkommen neutrale Reagenz darstellen müssen. Ebenso wenig fand er die Löslichkeit in reinem Wasser, nach Howard's Vorschlag, passend, weil diese Löslichkeit für das reinste Präparat nicht vollkommen constant ist, und überhaupt Löslichkeitsbestimmungen gar nicht zu den leichten analytischen Arbeiten gehören. Kerner nahm nun die lösende Kraft des Ammoniaks zu Hülfe und bestimmte wie viel Ammoniakflüssigkeit nöthig war, um das ausgeschiedene Alkaloid wieder in Lösung zu bringen. Hierbei ist nun das reine Chinin das am leichtesten lösliche Alkaloid, α-Chinidin ist schon weit schwieriger löslich, β- und γ-Chinidin und Cinchonidin höchstens in Spuren löslich, und Cinchonin so gut wie unlöslich. Demnach sind die Löslichkeiten der Chinabasen in Ammoniak und die ihrer schwefelsauren Salze in Wasser gewissermaassen umgekehrt proportional, und auf dies Verhalten gründet er die empfohlene Chininprobe. Bei den Ermittelungen mit reinen Salzen wandte er zwei verschiedene Ammoniakflüssigkeiten an, nämlich vom specif. Gewicht 0,92 und 0,96. Die letztere Flüssigkeit ist die officinelle unserer Pharmacopoe, und man wird sie am besten allein anwenden, weil sie weniger stark ist, also genauere Zahlen ausgiebt. Um diese Operation leicht auszuführen, kann man sich nur der Maasse bedienen, welche leicht mit Pipetten und Büretten bestimmt werden. Die

Pharmacie kann sich einmal nicht mehr diesem neuen Zweige der chemischen Analyse ganz abschliessen. Bei den Begründungsversuchen wurde auch die Löslichkeit der Salze bestimmt, wovon aber bei der praktischen Anwendung der Methode abgesehen wird.

Das reine schwefelsaure Chinin, von dem eine grosse Zahl Löslichkeitsbestimmungen vorhanden sind, löst sich in destillirtem Wasser von 12 bis 15° C. im Verhältniss von 1 : 750 auf. Die Zahlen weichen etwas von einander ab, jedoch stellen sie sich zwischen 740 und 770. Das von Kerner angewandte Salz zeigte 1 : 752. Es ist das schwerlöslichste aller schwefelsauren Salze von Chininbasen. Bei der Bereitung der Lösung darf das Wasser nicht über 15° C. warm sein, da sich das Salz schon wenige Grade über dieser Temperatur beträchtlich leichter löst. Man macht die Lösung durch Schütteln und Absetzenlassen in einem Gläschen, und filtrirt nach halbstündigem Stehenlassen in ein anderes Gläschen ab. Von dieser kalt gesättigten Lösung wurden 5 Cubikcentimeter abpipettirt und dann von der Ammoniakflüssigkeit von 0,96 specif. Gewicht so lange hinzugelassen, bis bei leichtem Umschwenken der entstandene Niederschlag wiederum gelöst war. Es wurden im Durchschnitt 6,7 Cubikcentimeter Ammoniakflüssigkeit verbraucht.

Das α-Chinidinsulphat zeigte eine Löslichkeit von $1/_{223}$, und es wurde auf 1 Cubikcentimeter der gesättigten Lösung (oben waren 5 Cubikcentimeter genommen) im Durchschnitt 12,7 Cubikcentimeter Ammoniak verbraucht. Mit Berücksichtigung der ungleichen Menge verlangt dieses Salz für das gleiche Volum kalt gesättigter Lösung 9 bis 10 mal so viel Ammoniak als das reine Chininsalz. Das

β-Chinidinsalz hatte eine Löslichkeit von $1/_{112}$ bis $1/_{105}$, und erforderte auf 1 Cubikcentimeter der kalt gesättigten Lösung 15,4 Cubikcentimeter Ammoniak.

γ-Chinidinsalz, bei einer Löslichkeit von $1/_{105}$ 12,5 Cubikcentimeter Ammoniak für 1 Cubikcentimeter kalt gesättigter Lösung;

Cinchonidin bei einer Löslichkeit von $1/_{98}$ 15,9 bis 16,2 Cubikcentimeter Ammoniak, und das

schwefelsaure Cinchonin, bei einer Löslichkeit von $1/_{54}$, war bei Zusatz von 150 Cubikcentimeter Ammoniak auf nur $1/_2$ Cubikcentimeter der Lösung noch nicht klar geworden.

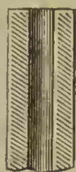
Demnach stehen die verschiedenen schwefelsauren Chinabasen sehr weit auseinander in Betreff der Lösungsfähigkeit in Ammoniak, und es kommen eigentlich zwei Umstände zusammen, welche den Unterschied so auffallend machen, nämlich erstens die grössere Lösungsfähigkeit der anderen Sulphate, ausser dem reinen Chininsulphat, im reinen Wasser selbst, und die geringere Lösungsfähigkeit der Base selbst in Ammoniak.

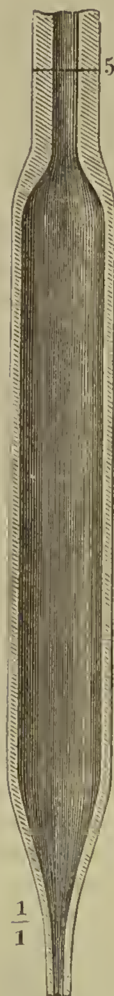
Die praktische Prüfung wird demnach in folgender Art ausgeführt.

Man mache sich eine bei 15° C. gesättigte Lösung des zu prüfenden Chininsulphates in destillirtem Wasser, indem man einen Ueberschuss des Salzes mit destillirtem Wasser in einem Gläschen schüttelt und eine halbe bis ganze Stunde stehen lässt. Man filtrirt dann in ein anderes Glas ab. Von dieser Flüssigkeit saugt man eine 5 Cubikcentimeter-Pipette (Fig. 31 a. f. S.) voll und lässt bis an den Strich ablaufen, dann lässt man den Inhalt der Pipette in ein anderes reines Glas ablaufen und giebt nun von der Ammoniakflüssigkeit von 0,96 specif. Gewicht 7 Cubikcentimeter hinzu, verschliesst das Glas und schwenkt die Flüssigkeiten leicht um. Es muss im Falle der Reinheit des Chininsulphats die Flüssigkeit nach einigen Minuten vollkommen klar werden. Für eine Handelsprobe ist dieses Verfahren vollkommen hinreichend, und selbst wenn eine schwache Opalisirung einträte, die auf Zusatz von $1/_{10}$ Cubik-

centimeter Ammoniak verschwände, so ist dies noch kein Grund, das Chininsulphat einer ungünstigen Beurtheilung zu unterwerfen.

Fig. 31.





5 Cubikcentimeter-Pipette.

Die nach diesem Verfahren angestellten Gegenversuche geben die vollständigste Befriedigung.

Als man zu 5 Grm. Chininsulphat 0,25 Grm. β-Chinidinsulphat zusetzte, also 5 Proc. Verunreinigung, entstand sogleich ein starker Niederschlag; bei 1 Proc. Zusatz starke Opalescenz, nach einigen Minuten flockige Ausscheidung; bei $\frac{1}{2}$ Proc. nach einer halben Stunde Ausscheidung von β-Chinidin; bei $\frac{1}{5}$ Proc. nach 4 Stunden deutliches kleines Sediment; bei $\frac{1}{10}$ Proc. trat keine Reaction mehr ein; bei schwefelsaurem Cinchoninzusatz von nur $\frac{1}{10}$ Proc. war die Reaction noch sehr deutlich. Demnach bietet das Verfahren eine genügende Sicherheit dar. Erwägt man, dass alle diese Chinabasen selbst ähnliche medicinische Wirkungen wie das ächte Chinin besitzen, und dass es noch nicht durch Versuche feststeht, dass sie überhaupt schwächere Wirkung haben, als das officinelle Salz, so erkennt man, dass die Interessen des heilungsuchenden Publicums genügend gewahrt sind, und aus diesem Grunde könnte man es wohl übersehen, dass die Pharmacopoe den Gegenstand etwas sehr leicht genommen hat, indem sie von der Aechtheit und Güte des Chininsulphats keine andere Kennzeichen angiebt als einige Lösungsverhältnisse, welche gerade am allerschwierigsten zu bestimmen sind, und deshalb niemals zur Anwendung kommen.

Mann in St. Petersburg hat noch ferner einige Chininproben angegeben, welche jedoch mit jener von Kerner nicht gleichgestellt werden können, theils weil sie schwieriger auszuführen, theils weil sie nicht so sicher im Erkennen sind. Er fand, dass das Chinidinsulphat in einer Auflösung von *Tartarus natronatus* (1 zu 10 Theilen) bei gewöhnlicher Temperatur löslich ist, während reines schwefelsaures Chinin so wenig darin löslich ist, dass kleine Mengen von Ammoniak keine Trübung hervorbringen. Ebenso ist schwefelsaures Chinidin und Cinchonidin in einer Glaubersalzlösung von 1 Theil auf 3 Theile Wasser leicht löslich, während schwefelsaures Chinin darin schwer löslich ist. Man kann deshalb mit der Auflösung des Seignette- und Glaubersalzes kleine Mengen der genannten Chinidinsalze aus dem Chininsalz ausziehen und dann durch Ammoniak zur Wahrnehmung bringen. Es ist wahrscheinlich, dass die Gegenwart leicht löslicher Salze, welche das Wasser mit einer gewissen Kraft binden, die Löslichkeit aller anderen Salze vermindert, und dass das reine Chininsulphat, welches an sich schon schwer löslich ist, am meisten in seiner Löslichkeit verändert wird, die andern Sulphate zwar ebenfalls, aber verhältnissmässig weniger, und es mag die neue Probe von Mann als Bereicherung des Materials zu unserm Besitzthum hinzukommen.

Von der Fabrikation des Chinins im Grossen ist nur das Allgemeine bekannt, indem die Fabrikanten ihre besonderen Vortheile geheim halten. Für die Wissenschaft ist dies kein grosser Schaden, da diese Fabrikation noch ganz andere Dinge als das Wissen und Können, nämlich das Haben, fordert. Durch Wasser allein lassen sich die Chinabasen bei keiner Temperatur ausziehen. Es werden deshalb immer andere Lösungsmittel, namentlich verdünnte Säuren, angewendet. Dabei wird starke Erhitzung und längere Dauer der Wärme gern vermieden, um die Entstehung des Chinioidins zu vermeiden.

Der erste saure Auszug enthält neben den Basen Chinasäure, Chinagerbsäure und färbende Substanzen. Es kömmt darauf an, diese Stoffe am leichtesten auszuscheiden. Früher nahm man zur Abscheidung der Chinabasen Magnesia, dann Kalkhydrat, jetzt vielfach kohlensaures Natron, worin das Chinin besonders unlöslich ist. Der entstandene Niederschlag enthielt ausser den Chinabasen ebenfalls jene oben genannten Stoffe. Der aus Calisaya- oder Königschinarinde erhaltene Niederschlag enthält ausser fremder Substanz vorwaltend Chinin neben wenig Cinchonin; er wird nach dem Trocknen mit 75- bis 80-grädigem Alkohol in der Wärme ausgezogen, die alkoholische Lösung mit verdünnter Schwefelsäure neutralisirt, so dass sie kaum merklich sauer reagirt, dann der Alkohol abdestillirt; beim Erkalten gesteht der Rückstand zu einer lockeren Krystallmasse, indem das schwerlösliche schwefelsaure Chinin herauskrystallisirt. Man presst aus und wäscht etwas mit kaltem Wasser. Die Krystallmasse wird dann in heissem Wasser gelöst, mit Thierkohle digerirt, dann durch Sieden alles gelöst, colirt und krystallisiren gelassen. Die Krystallmassen werden im Schatten in der Art getrocknet, dass sich die Mutterlauge in Papier hineinziehen kann. Wahrscheinlich wird man das Salz jetzt centrifugalisiren, wodurch die Mutterlauge vollkommen entfernt wird, und das Salz beim Trocknen ganz farblos erscheinen muss. Eine grosse Menge Modificationen des Verfahrens sind bekannt geworden, welche uns aus leicht begreiflichen Gründen wenig interessiren. Besonders vielversprechend ist das Verfahren von Rabourdin, welcher Chloroform zum Ausziehen der Chinabasen aus dem ersten Niederschlag angewandt hat. Darin lösen sich nur die Chinabasen, aber nicht die Farbstoffe. Das Chloroform wird durch Destillation wieder gewonnen, und der Rückstand mit den Säuren behandelt. Früher hatte man schon Terpentinöl, Steinkohlentheeröl, fette Oele, Stearinsäure zu gleichem Zwecke angewendet, doch scheint das Chloroform den Vorzug zu verdienen. Das officinelle schwefelsaure Chinin ist die neutrale Verbindung $C_{24}H_{24}N_2O_4 + SO_3 + 8HO$; früher nannte man sie die basische. Eine saure Verbindung mit 2 Atomen Schwefelsäure. und 16 Atomen Wasser entsteht durch Zusatz von gleich viel Säure, als schon darin enthalten ist.

Das schwefelsaure Chinin verwittert leicht und verliert 6 Atome Wasser oder 11,7 Proc. an Gewicht, was sich jeder zu merken hat.

Chloroformium. Chloroform.

Formylum chloratum.

Es sei klar und farblos, von 1,492 bis 1,496 specif. Gewicht. Mit gleichen Theilen Schwefelsäure geschüttelt darf es diese nicht färben; es darf keine Salzsäure enthalten und muss sich vollständig verflüchtigen lassen.

Das Chloroform ist in gut verschlossenen Gefässen vorsichtig aufzubewahren.

Das Chloroform ist zwar schon längere Zeit bekannt, aber erst seit der letzten Ausgabe der Pharmacopoe als empfindungverminderndes (anästhesirendes) Mittel in den Arzneischatz aufgenommen worden. Es stellt im reinen Zustande ein wasserhelles Oel von 1,49 specif. Gewicht dar, siedet bei normalem Barometerstand bei 48,8° R. (61° C.), bei Gegenwart von Wasser schon früher; seine Dampfdichte ist 4,230. Es riecht angenehm durchdringend,

schmeckt süss und feurig; die Wirkung des eingeathmeten Dampfes ist besinnungraubend, gefühl- und schmerzvermindernd. Das Chloroform entsteht durch die Einwirkung von unterchlorigsaurem Kalk auf Weingeist, Holzgeist, Aceton. Man wendet zur Darstellung allgemein nur den Weingeist an. Kommt eine verdünnte Lösung von Chlorkalk mit Weingeist zusammen, so findet bei einer gewissen Temperatur von selbst die Wechselwirkung der Stoffe statt, es entsteht freiwillige Destillation, und im Destillat setzt sich das Chloroform als der schwerere Körper zu Boden. Alle, welche sich mit der Darstellung dieses Körpers beschäftigten, machten die Beobachtung, dass die Erscheinungen der Destillation, die Eigenschaften des Destillats und seine Mengen im hohen Grade wechselnd sind. Es ging damit wie mit dem Bittermandelwasser, und derselbe verdienstvolle Pharmaceut Herr Michael Pettenkofer in München, hat auch hier zuerst die Bedingungen der Bildung und das Verhältniss der Stoffe auf feste Regeln gebracht. Seine desfallsige Abhandlung befindet sich in Buchner's neuem Repertorium Bd. X, S. 103, und wir können das Wichtigste über diesen Gegenstand aus derselben entnehmen.

Bei der gewöhnlichen Bereitungsart werden die Stoffe kalt gemischt und dann in einem Destillationsgeräthschaft bis zum Uebergehen des Destillats erwärmt. Aber gerade bei diesem Verfahren traten die ungleichen Ausbeuten ein.

Bringt man eine klare, mit Weingeist versetzte Chlorkalklösung in einem Glase an einen kühlen Ort von 8 bis 10^{0}R., so sieht man die Flüssigkeit auch bei mehrtägigem Stehen sich nur schwach trüben und man bemerkt nur einen geringen Geruch nach Chloroform. Stellt man ein solches Gemisch in eine Digestionswärme von 25 bis 30^{0}R., so ist die Trübung nach kürzerer Zeit eine viel stärkere und vermehrt sich im Laufe der Zeit immer mehr, und in dem Maasse, als sich die Flüssigkeit trübt, tritt auch immer deutlicher der Geruch nach Chloroform hervor. Erhitzt man auf 50 bis 60^{0}R., so gerinnt ein solches Gemisch, wenn es nicht zu verdünnt ist, gallertartig, und aus der immer dicker werdenden Masse entwickeln sich reichliche Gasblasen, von verdampfendem Chloroform herrührend. Setzt man sodann die Erhitzung bis zu 70^{0}R. fort, bis kein Chloroformgeruch mehr wahrgenommen wird, so ist auch das gallertartige Ansehen verschwunden und in der Flüssigkeit ist ein weisser Niederschlag vertheilt, der sich als kohlensaurer Kalk ausweist. Es hat sich also Kohlensäure auf Kosten des Kohlenstoffs im Weingeist und des Sauerstoffs des Wassers gebildet. Der bei niederen Temperaturen aus Auflösungen ausgeschiedene kohlensaure Kalk ist immer gallertartig, amorph und verliert durch längeres Stehen oder rascheres Erhitzen diese Aggregatform, indem er krystallinisch wird.

Eine fernere Beobachtung ist, dass, je rascher man eine mit Weingeist versetzte filtrirte Chlorkalklösung bis zum Kochen erhitzt, desto mehr neben dem Chloroformgeruch auch der Geruch nach Chlor auftritt, und dass sich die Menge des ausgeschiedenen Niederschlages von kohlensaurem Kalk vermindert. Es scheint sich demnach das Chloroform in einem Gemenge von Chlorkalk, Wasser und Weingeist auch bei gewöhnlicher Temperatur zu bilden, aber entschieden günstiger hierzu ist eine höhere Temperatur. Die günstigste Temperatur liegt zwischen 46 bis 60^{0}R. Bei Temperaturen unter 40^{0}R. sah man immer die Ausbeute sich vermindern und ebenso wenn das Gemenge längere Zeit bei niedriger Temperatur gestanden hatte. Erhebt man die Wärme rasch bis zum Siedepunkt des Wassers, so scheint unterchlorige Säure gasförmig zu entweichen und ein bedeutender Ausfall an Chloroform tritt ein.

Bei der Destillation des Chloroforms aus grösseren Mengen Chlorkalk tritt oft, besonders bei raschem Feuer, ein eigenthümlicher, das Athmen belästigender Chlorgeruch auf und das erhaltene Chloroform hat eine grünliche Färbung. Solches Chloroform erhitzt sich nach einiger Zeit auf 30 bis 45°R., stösst Gasblasen aus, und kann bei geschlossenen Gefässen eine gefährliche Explosion herbeiführen. Kühlt man durch Einsetzen in kaltes Wasser ab, so geht die Erscheinung ohne grossen Verlust vorüber, das gefärbte Chloroform hat sich vollkommen entfärbt, und die Flüssigkeit enthält freie Salzsäure. Auch am Sonnenlichte entfärbt sich das grüne Destillat fast augenblicklich, bei etwas tieferer Farbe ebenfalls sehr rasch unter Erhitzung und Ausstossung von Dämpfen. Sobald dieser falsche Gang der Operation eintritt, findet immer ein grosser Verlust an Chloroform Statt. Die Vermeidung dieses Vorganges muss von einer geläuterten Praxis erstrebt werden.

Wenn ein Gemenge von Chlorkalk, Wasser und Weingeist allmälig erwärmt wird, so findet bei einer gewissen Temperatur Wechselwirkung der Stoffe und Wärmeentwickelung Statt, so dass nun die Wärme von selbst vorwärts schreitet. Als einem auf 64° R. gesunkenen Gemenge von Chlorkalk und Wasser der Weingeist zugesetzt wurde, zeigte sich die Temperatur des Gemenges zuerst gleich 60° R. Das Thermometer zeigte nach

15	Minuten	69,6° R.
20	„	72,8 „
25	„	76 „
35	„	77,6 „
42	„	78,4 „

Höher stieg die Wärme nicht und das Gemenge kochte unter geringem Schäumen nahezu ½ Stunde lang. Es wurden ferner in einer Reihe zwölf genau controlirte Versuche gemacht mit gleichen Mengen Chlorkalk und Weingeist, und das Steigen der Temperatur genau beobachtet, ferner wurde auf das Auftreten der grauen Farbe und die Entfärbung unter Erwärmung geachtet und die Producte genau gewogen. Es dürfte nicht nothwendig sein, das Einzelne der Versuche, sondern nur die erhaltenen Resultate anzuführen.

Die Ausbeute wechselte bei gleichen Mengen von Stoffen an Chloroform von 3 bis 7 Proc. von dem angewandten Chlorkalk. Bei den Temperaturen zwischen 46 und 60° R. war sie nicht unter 6 Proc., die grösste Ausbeute von 7 Proc. traf auf die Temperatur von 55° R. Ueber 60° R. zeigte sich immer die grünliche Farbe des Destillats und Entfärbung unter Wärmeentwickelung. Bei Temperaturen unter 40° R. nahm die Ausbeute ebenfalls ab, allein das Chloroform war sogleich farblos. Demnach sind die sicheren Bedingungen zur Gewinnung eines reinen und reichlichen Chloroforms durch den Versuch vollkommen festgestellt, und die Anwendung der gewonnenen Resultate führte zu einem überaus einfachen und sicheren Verfahren. Wird die Darstellung in etwas grösserem Maasse vorgenommen, und als Destillationsgefäss ein hölzernes Fass angewendet, was mit einer Kühlgeräthschaft in Verbindung steht, so bedarf man keines künstlichen Feuers, und die Arbeit besteht fast nur im Mischen der Stoffe. Der Erfolg hängt allerdings von der Güte des Chlorkalks ab, und dieser sollte nicht unter 25 Proc. wirksames Chlor enthalten, während die neue Pharmacopoe ihn zu 10 Proc. gestattet. Eine ergiebige Chloroformbereitung ist demnach an den Besitz eines sehr frischen und starken Chlorkalkes gebunden, da bekanntlich dieses Präparat beim Aufbewahren einer beständigen Entmischung unterworfen ist. Viele unergiebig ausgefallene Chloroformbereitungen fallen lediglich dem verdorbenen Chlorkalk zur Last, dessen chlorometrische Feststellung noch nicht überall einge-

führt ist. Die Verhältnisse der Stoffe sind ungefähr die folgenden: Der Chlorkalk wird mit dem fünffachen Gewichte heissen Wassers zum Brei angemacht. Der Weingeist, als *Spir. Vini rectificatissimus*, vom specif. Gewicht 0,834, beträgt 2 Maassunzen auf 1 Pfund Chlorkalk zu 16 Unzen. Nach metrischem Gewicht hatte man auf 1 Zollpfund = 500 Gran Chlorkalk 2½ Litre Wasser und 62 bis 64 Cubikcentimeter Weingeist von 0,834 zu nehmen.

Man rührt den Chlorkalk mit dem kochendheissen Wasser an, giesst den Brei mittelst eines Trichters in das Fass und wartet so lange mit dem Zusatze des Weingeistes, bis die Temperatur zwischen 56 bis 54° R. gesunken ist; nun setzt man den Weingeist zu, rührt oder schwenkt rasch um, und verbindet sogleich mit der Kühlvorrichtung. In dem Fasse muss man etwa ¼ Steigraum freilassen. In ganz gleicher Art kann man eine gute Korbflasche, die noch im Strohe sitzt, anwenden. Sollte nicht alles Chloroform sogleich übergehen, so kann man durch eingeleiteten Wasserdampf nachhelfen.

Ueber die Reinigung des Chloroforms wäre noch Einiges zu bemerken.

War der Destillationsapparat rein und hat man fuselfreien Weingeist verwendet, so ist es nur nothwendig, das Chloroform mit einer hinreichenden Menge einer kohlensauren Natronlösung zu schütteln, bis die obenauf schwimmende wässerige Lösung alkalisch reagirt. Man trennt die Lösung mittelst eines Scheidetrichters vom entsäuerten Chloroform, schüttelt dieses noch einmal mit wenig Wasser, und stellt es an einen kühlen Ort. Hat sich nun das Chloroform vom Wasser getrennt, was man an der Klarheit beider Flüssigkeiten erkennt, so trennt man wieder mit dem Scheidetrichter. Hierauf filtrirt man das Chloroform durch ein passendes Filter, indem man den Trichter mit einer Glasplatte bedeckt hält. Es filtrirt äusserst schnell, während das wenige anhängende Wasser vom Filtrum zurückgehalten wird. Eine Rectification ist in diesem Falle nicht nothwendig.

Hat man fuselölhaltigen Weingeist angewendet, so wird es nothwendig, das mit kohlensaurem Natron gewaschene Chloroform bei möglichst niedriger Temperatur einmal zu rectificiren. Die Amylverbindungen haben alle hohe Siedepunkte und bleiben bei dieser Rectification zurück. Alle Amylverbindungen haben die Eigenschaft als Dampf eingeathmet Husten zu erregen, und da das Chloroform gerade zu diesem Gebrauche bestimmt ist, so muss es ganz frei von Amylverbindungen sein.

Chloroform von sehr reinem Geruche erhält man, wenn man das entsäuerte Präparat mehrere Tage lang mit frisch geglühter gepulverter Chlorkohle unter öfterm Umschütteln stehen lässt, dann filtrirt oder über dem Kohlenpulver aus dem Wasserbade rectificirt.

Das Chloroform hat die Zusammensetzung C_2HCl_3. Sein Atomgewicht kennt man nicht, da es keine Verbindungen eingeht. Man nimmt an, dass es der Ameisensäure analog zusammengesetzt sei, welche die Formel C_2HO_3 im wasserleeren Zustand hat, wo also im Chloroform die 3 Atome Sauerstoff durch 3 Atome Chlor ersetzt sind. Aus diesem Grund steckt auch im Namen Chloroform das Wort Ameise, *formica*, und es bedeutet die Verbindung des Chlors mit dem Radical der Ameisensäure, dem Formyl, C_2H.

Während aber die Ameisensäure eine ausgesprochene Säure ist, giebt sich das Chloroform als einen vollkommen indifferenten Körper zu erkennen, der insbesondere keine saure Eigenschaften hat. Es lässt sich mit ätzenden Alkalien ohne Zersetzung kochen, und nur bei Erhitzung in verschlossenen Röhren mit ätzendem Kali zerfällt es theilweise in ameisensaures Kali und Chlorkalium. Kalium und Natrium werden selbst in der Kochhitze nicht von dem Chloroform angegriffen, und man hat darauf eine Prüfung des Chloroforms auf Beimischung fremder Stoffe gegründet. Enthält das Chloroform

Spuren von Alkohol, Holzgeist oder anderen durch Kalium und Natrium zersetzbaren Körpern, so entwickelt es Gasblasen, die nach der Natur der Beimischung aus Wasserstoff, Sumpfgas oder Kohlenoxyd bestehen. Das Chloroform lässt sich nicht an der Luft entzünden, auch nicht bei Anwendung eines Dochtes. Mit Schwefelsäure kann es ohne Veränderung gemischt werden. Demnach ist das Chloroform ein ganz eigenthümlicher Körper, dessen Eigenschaften aus seiner Zusammensetzung nicht zu erklären sind.

Mit Weingeist und Aether vermischt es sich leicht.

Chlorum solutum. Chlorlösung.

Liquor Chlori. Aqua oxymuriatica. Aqua Chlori.

Fülle einen Kolben mit haselnussgrossen Stücken von Braunstein, giesse darauf rohe Salzsäure, so dass er zur Hälfte damit gefüllt ist, verschliesse ihn auf dieselbe Weise, wie bei der Ammoniakdarstellung, und fülle zwei Flaschen zur Hälfte mit destillirtem Wasser. Den Kolben stellt man in ein Wasserbad und leitet das Chlor in das Wasser der einen Flasche. Wenn sich so viel Chlor entwickelt hat, dass die obere Hälfte dieser Flasche mit dem gelblich-grünen Gase angefüllt ist, so vertauscht man sie mit der andern. Die erste Flasche verschliesst man und schüttelt das Chlorgas mit dem Wasser. Wenn nun die obere Hälfte der zweiten Flasche gleichfalls mit Chlorgas gefüllt ist, so vertauscht man sie gegen die erste und verfährt mit derselben auf gleiche Weise. Diese Operation wiederholt man so oft, als noch eine Absorption des Chlorgases stattfindet. Nach Beendigung derselben giesst man die in dem Kolben enthaltene Flüssigkeit aus, spült den Braunstein in dem Kolben selbst mit Wasser ab, und benutzt den mit Braunstein gefüllten Kolben zur nächsten Chlorentwickelung. Die Chlorlösung sei klar, gelblichgrün und entfärbe ein mit Lackmuslösung bestrichenes Papier sogleich.

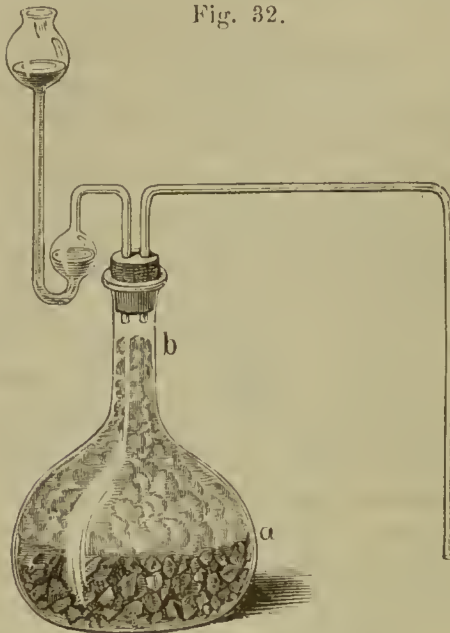
Einhundert Theile der Chlorlösung zu einer Lösung von vier Theilen schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammoniak gesetzt, dürfen eine Lösung von übermangansaurem Kali nicht mehr entfärben. Es muss also wenigstens 0,366 Proc Chlor enthalten.

Die Chlorlösung muss an einem dunklen Ort in kleinen stets vollständig gefüllten und mit Glasstöpseln verschlossenen Flaschen aufbewahrt werden.

Die Bearbeiter der Pharmacopoe haben mir die Ehre angethan, die Bereitung des Chlorwassers fast wörtlich aus dem Commentar zur vorigen Ausgabe der Pharmacopoe zu entnehmen. Ich kann deshalb über die Bereitung kaum etwas hinzufügen, und mich lediglich auf die Erklärung der Motive, welche auch nicht in die Pharmacopoe gehören, beschränken. Es wird ganzer Braunstein in haselnussgrossen Stücken und concentrirte rohe Salzsäure

angewendet. Der ganze Braunstein berührt den Boden des Gefässes nur in einzelnen Punkten und ist überall von der Säure umspült. Es findet kein Festsetzen und Anbrennen, wie bei feinem Pulver Statt. Letzteres veranlasst immer ein lebhaftes Steigen der Blasen, die nicht platzen, bis zum Uebersteigen der Masse. Die starke Salzsäure entwickelt schon bei gewöhnlicher Temperatur Chlorgas und bedarf höchstens einer sehr gelinden Erwärmung. Dass der Braunstein höher als die Salzsäure ragt, hat den Zweck, verdunstete Salzsäure im Luftraum noch in Chlor zu verwandeln. Der mit Braunstein und Salzsäure beschickte Kolben oder Kochflasche ist in Fig. 32 abgebildet. Der Braunstein geht bis *b*, die Salzsäure bis *a*. Die gebogene Eingussröhre kann auch entbehrt werden, da man mit einer Füllung die Arbeit vollendet, und ein Zurücksteigen bei der Entwickelung in milder Wärme nicht möglich ist. Man nehme die Arbeit im Freien vor. Die Schüttelflaschen sind mit gut schliessenden Glasstöpseln verschliessbar. Nach dem Schütteln hält man die Flasche verkehrt und lüftet leise den Glasstopfen. So lange noch Luftblasen in die Flasche eintreten, fährt man mit Einleiten und Schütteln fort. Das Wasser nehme man von der Temperatur des Brunnenwassers etwa 8 bis $8\frac{1}{2}{}^0$ R.

Fig. 32.



Chlorgasentwickelung.

Zur Prüfung der Stärke giebt die Pharmacopoe ein passendes Verfahren an. 4 Theile schwefelsaures Eisenoxydul-Ammoniak sollen von 100 Thln. Chlorwasser vollständig oxydirt werden, es soll also durch Chamäleonlösung kein Eisenoxydul durch Entfärbung angezeigt werden. 2 At. des Eisensalzes binden 1 At. Chlor; also

$$392 : 35{,}46 = 4 : 0{,}362;$$

es zeigen also die 4 Thle. Eisendoppelsalz 0,362 Thle. oder Procente, da 100 Thle. Chlorwasser angewendet wurden, an. Die Zahl der Pharmacopoe stimmt annähernd. Die angenommene Stärke ist eine praktisch ausführbare. Vollkommen gesättigtes Chlorwasser kann 2,75 Volum Chlorgas enthalten, was sich auf 0,8718 Procent berechnet. Allein diese Stärke könnte man nur im ersten Augenblick der Bereitung aufweisen, und würde nachher immer unter der gesetzlichen Stärke bleiben. Das Aufbewahren in kleinen Flaschen hat bei diesem Präparate eine besondere Bedeutung. Wird ein Glas angebrochen, so tritt atmosphärische Luft an die Stelle des herausgenommenen Wassers. Nun ist aber die Gegenwart eines permanenten Gases, wie die Luft, ein grosses Hinderniss für die Gasverschluckung. Es tritt Luft in das Wasser und ein sehr grosser Antheil Chlorgas tritt aus. Chlorwasser in angebrochenen Flaschen ist immer schwach wegen dieses Auswechselns gegen Luft. Es sollte also eigentlich jede Dispensation aus einem frischen noch nicht geöffneten Glase stattfinden, und zu dem Zwecke müsste man das frisch bereitete Wasser in sehr viele kleine Flaschen von ½ bis 2 Unzen Inhalt einfüllen. Diese Flaschen werden vollständig, ohne alle Luftblase gefüllt und in einen mit Wasser gefüllten steinernen Topf versenkt. Hat man die einzelnen Grös-

sen der Gläser in verschiedene Töpfe gefüllt, so kann man für jeden Fall einer Dispensation sogleich das rechte Glas greifen, und den kleinen Rest jedesmal wegwerfen. Die leeren Flaschen sammelt man bis zur nächsten Bereitung in einem Kästchen. Es empfiehlt sich die Glasstopfen mit Bindfaden an die Hälse der Flaschen zu befestigen. Der Werth des Chlorwassers ist pecuniär genommen fast nichts. Man muss also bei der Anwendung die Güte des Präparates allein beachten. Ein Standgefäss von Chlorwasser in der Apotheke zu halten, ist absolut verwerflich. Der Wechsel der Temperaturen ist über der Erde jeden Tag so bedeutend, dass bald jede Menge durch Luftwechsel verdorben sein würde. Licht muss unter allen Umständen, selbst bei der Bereitung, abgehalten werden. Unter Einwirkung des Lichtes, selbst des zerstreuten, zersetzt das Chlor das Wasser und scheidet Sauerstoff aus, indem sich Salzsäure bildet. Man nehme also auch die Bereitung an einem schattigen Orte vor, und stelle die Schüttelflaschen in passende Papphülsen, damit sie nicht vom Lichte getroffen werden.

Das Chlorwasser ist als eine blosse Lösung von Chlorgas in Wasser anzusehen, indem das Chlor alle chemischen Eigenschaften, wie im freien Zustande, und von den physikalischen selbst die Farbe beibehalten hat.

Die Entwickelung des Chlorgases aus Braunstein und Salzsäure beruht darauf, dass der Sauerstoff des Braunsteins sich mit dem Wasserstoff der Salzsäure zu Wasser verbindet, und andererseits Chlor und Mangan daraus entstehen. Von dem ausgeschiedenen Chlor kann aber das Mangan bei etwas erhöhter Temperatur nur die Hälfte gebunden zurückhalten, und die andere Hälfte des in der Salzsäure enthaltenen Chlors wird entwickelt. Bei sehr niedriger Temperatur kann ein Manganchlorid Mn_2Cl_3 entstehen, was aber immer nach Chlor riecht. In diesem Falle würde nur $1/4$ des Chlors der Salzsäure austreten. Deswegen die Erwärmung, damit auch das zweite Viertel austrete.

Die beste Bereitung des Chlorwassers wird oft durch die Verordnung zu nichte gemacht. Wenn die Aerzte Syrupus Violarum oder Rubi Idaei damit verschreiben, so sollte man glauben, dass der Salzsäure allein die Wirkung zukäme. In der That verdiente es wohl untersucht zu werden, ob nicht die Salzsäure als solche in jenen Fällen, wo man Chlorwasser mit Erfolg angewendet, auch günstige Wirkungen hervorbrächte. Es ist an sich kaum zu begreifen, wie die kleine Menge Chlor, welche im Magen selbst gebunden und in Salzsäure verwandelt wird, wirken solle, während die Salzsäure als solche ein Bestandtheil des gesunden Magensaftes ist, und als Säure in demselben wirkt. Möglicherweise findet gerade in jenen Krankheiten, wo sich das Chlorwasser bewährt hat, keine Salzsäureausscheidung im Magen Statt.

Cinchonium sulphuricum. Schwefelsaures Cinchonin.

Sulphas cinchonicus.

Prismatische, farblose Krystalle, die in vier und fünfzig Theilen Wasser und in sechs und einem halben Theil höchst rectificirtem Weingeist löslich, in Aether unlöslich sind und sehr bitter schmecken.

An der Luft geglüht darf es keinen Rückstand hinterlassen.

Das Cinchonin ist eine vorzugsweise in den grauen und gelben Chinarinden, zugleich mit Chinin vorkommende Chinabase. Sie unterscheidet sich von dem Chinin durch die grössere Löslichkeit des Sulphats, durch Unlöslichkeit in Aether und Ammoniak, worin Chinin leichter löslich ist. Bei der Bereitung der Cinchoninsalze mussten die gleichzeitig vorhandenen Antheile an Chinin ebenfalls gewonnen werden. Da die Cinchoninsalze weniger werthvoll als die Chininsalze sind, so haben wir hier nicht mit einer solchen Verwechselung der Chinabasen, wie beim schwefelsauren Chinin, zu handeln. Zusammensetzung und Verhalten zu Reagentien sind oben unter Chinin erwähnt worden. Das Cinchonin unterscheidet sich in seiner Formel von dem Chinin durch einen Mindergehalt von 2 At. Sauerstoff.

Das Cinchonin wird in gleicher Weise, wie das Chinin, aus den Rinden dargestellt. Es wird bei der Fabrikation der Chininsalze als Nebenproduct gewonnen, indem es bei der Behandlung von cinchoninreichen Rinden aus der alkoholischen Lösung der Basen zuerst krystallisirt. Weiter bleibt aber das schwefelsaure Cinchonin als leichter löslich in der Mutterlauge bei der Bereitung von Chininsulphat zurück und wird daraus gewonnen. Um das Cinchoninsalz von allem Chininsalz zu trennen, behandelt man es mit Alkali und Aether, der das Cinchonin grösstentheils ungelöst lässt. Durch Umkrystallisiren aus Alkohol wird es dann gereinigt. Das Cinchonin wird aus wässrigen Salzlösungen durch Fällen mit Alkali als ein weisser käsiger Niederschlag erhalten, der nach dem Trocknen ein weisses zwischen den Fingern nicht erweichendes Pulver giebt; aus der weingeistigen Lösung krystallisirt es beim Erkalten und durch langsames Verdunsten in farblosen, glänzenden Prismen. Es ist geruchlos und wegen seiner langsamen Lösung anfangs kaum bitter, später stark bitter schmeckend. Das officinelle Salz ist die neutrale Verbindung $C_{40} H_{24} N_2 O_2 + SO_3 + 3 HO$. Ein saures Salz mit 2 At. Schwefelsäure ist weit leichter löslich.

Coffeinum. Coffein.

Zarte, biegsame, farblose, seidenglänzende Krystalle, die bei erhöhter Temperatur zuerst schmelzen und stärker erhitzt sich ohne Rückstand verflüchtigen. Es ist in drei und neunzig Theilen kalten Wassers löslich, im heissen viel leichter. Mit Salpetersäure bildet es eine in Wasser sehr leicht lösliche, aus der sauren Lösung gut krystallisirende Verbindung.

Es hat einen bitteren Geschmack.

Das Coffein oder Caffein ist ein eigenthümlicher Pflanzenstoff, der in verschiedenen Pflanzen enthalten ist, die ganz zu demselben Zwecke einer gewissen geistigen Aufregung von vielen Völkern als Genussmittel angewendet werden. Es ist in den Blättern und Früchten der Kaffeestaude, des Thees, des Paraguay-Thees (*Ilex paraguayensis*) und in den Früchten des *Paullinia sorbilis*, woraus die Guarana bereitet wird, enthalten. Es besitzt nur sehr schwachbasische Eigenschaften und seine Salze werden durch Wasser zersetzt. Es krystallisirt in feinen seidenartigen Nadeln, die bei 142° R. (177° C.) schmelzen und in höherer Temperatur unzersetzt sublimiren. In der Kälte

ist es in Wasser, Alkohol und Aether schwer löslich. Es ist geruch- und geschmacklos, ohne Wirkung auf Pflanzenfarben, in Säuren leicht löslich, wird aber durch Alkalien nicht gefällt. Seine Formel ist: $C_{16}H_{10}N_4O_4$.

Es ist in viel grösserer Menge im Thee (6 Proc.) als im Kaffee (1/2 Proc.) vorhanden, und wird jetzt allgemein aus havarirtem Thee oder dem beim Sortiren des Thees gewonnenen Theestaube bereitet. Es wird meistens in der Art aus dem Theestaube dargestellt, dass man die heisscolirten Abkochungen mit Bleiessig fällt, aus dem Filtrat den kleinen Ueberschuss an Blei durch Schwefelwasserstoff entfernt, wobei das Schwefelblei zugleich entfärbend wirkt, und durch Eindampfen die Krystallisation bewirkt. Andere kochen mit Kalkmilch aus, wodurch ein grosser Theil der vorhandenen Gerbsäure unlöslich wird.

Das Kaffein ist ein medicinischer Modeartikel, von dem man nicht sagen kann, ob die Pharmacopoe richtig gehandelt habe, denselben aufzunehmen. Ein Körper, der in einem täglichen Getränke enthalten ist, und an dessen Genuss die Natur der meisten Menschen gewöhnt ist, scheint nicht die Bedingungen eines Arzneimittels zu erfüllen. Der Gebrauch ist sehr eingeschränkt, und wo es früher verordnet wurde, schafften die Apotheker es immer an. Jetzt aber müssen alle Apotheken es vorräthig halten, obgleich in den meisten im ganzen Jahre kein Gran verbraucht wird. Es ist auch keines von jenen Mitteln, bei denen Gefahr im Verzuge liegt, da es wesentlich nur gegen einseitiges Kopfweh angewendet wird. Seine Wirkung auf das Nervensystem ist ungemein heftig und bei Thieren in etwas grösseren Gaben tödtlich. Die heftig aufregende Wirkung von starkem Thee bei Personen, die nicht daran gewöhnt sind, ist wohl dem darin enthaltenen Kaffein zuzuschreiben. Die Identität des Kaffeins mit dem früher aus dem Thee dargestellten Theïn ist von Carl Jobst*) nachgewiesen worden.

Ueber die Art der Wirkung ist man ziemlich einverstanden; worin aber die Heilwirkung bestehen soll, ist noch nicht ermittelt. Vor der Hand macht das Mittel ein Gefach der medicinischen Casuistik voll.

Collodium. Collodium.

Nimm: Baumwolle einen Theil, ... 1
Salpetersäure von 1,470 specif. Gewicht sieben Theile, ... 7
Schwefelsäure von 1,833 specif. Gewicht acht Theile, ... 8
oder wenn Salpetersäure von dieser Stärke nicht vorräthig ist:
Salpetersäure von 1,382 bis 1,390 specif. Gewicht acht Theile, ... 8
Schwefelsäure von 1,833 specif. Gewicht zwanzig Theile 20

Menge die Salpetersäure mit der Schwefelsäure, lasse das Gemisch bis zur gewöhnlichen Temperatur sich abkühlen, trage dann die Baumwolle ein, so dass sie ganz von der Säure durch-

*) Annalen der Chem. u. Pharm. Bd. XXV, S. 63.

drungen ist, und lasse sie damit zwölf bis vier und zwanzig Stunden stehen. Nimm dann die feste Masse heraus, wasche sie mit destillirtem Wasser gut aus, presse sie ab und trockne sie.

Schüttele einen Theil dieses Präparats mit einem Gemische von achtzehn Theilen Aether und drei Theilen höchst rectificirtem Weingeist, lasse absetzen und giesse die klare Lösung vom Bodensatze ab.

Das Collodium ist von Syrupsconsistenz und muss in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Die Pharmacopoe bietet uns zwei Vorschriften für dasselbe Präparat an, von denen die eine schlecht ist, und die andere nichts taugt. Man hat schon lange die Erfahrung gemacht, dass die eigentliche Schiesswolle, welche mit einem Gemenge von Salpetersäure und Schwefelsäure bereitet wird, sich nicht zur Darstellung des Collodiums eignet, während jene sogenannte Collodiumwolle, die mit einem Gemenge von Salpeter und Schwefelsäure bereitet wird, zuverlässig ein klares, zu einer glasartigen Schicht trocknendes Collodium ausgiebt. Allerdings hat man auch die Erfahrung gemacht, dass man in das Gemenge von Salpeter und Schwefelsäure nicht soviel Baumwolle eintauchen kann, als in jenes Gemenge der beiden flüssigen Säuren.

Allein da der Apotheker nicht die Absicht hat, mit seinem Präparate Vögel zu schiessen, so kommt es darauf gar nicht an, ob etwas weniger oder mehr Säure verbraucht wird, wenn nur das richtige Präparat erzielt wird. Vor allen Dingen ist das zu beachten, dass das Präparat bei Befolgung der Vorschrift jedesmal gelinge. Es ist ganz gleichgültig, ob dieser oder jener Praktikant einen Fall aufführen kann, wo ihm das Collodium nach den Vorschriften der Pharmacopoe gelungen sei; es müssen vielmehr gar keine Fälle vorkommen, wo es nicht gelingt. Das ist bei der vorliegenden Vorschrift nicht der Fall. Ich will mich nicht auf meine eigenen Versuche allein verlassen, sondern auch solche von Collegen mittheilen, die genau gearbeitet haben. Einer theilt mir mit: „Dieses (nach der ersten Vorschrift) bereitete Collodium trocknet zu einer weissen undurchsichtigen und unzusammenhängenden Haut ein, und ist zu medicinischen und technischen Zwecken unbrauchbar. In drei genauen Versuchen wurde jedesmal dasselbe opake Resultat erhalten."

Es ist ganz gleichgültig, ob die präparirte Wolle sich in diesem oder jenem Gemenge von Alkohol und Aether rasch, leicht und vollkommen löse, es kömmt nur auf die Klarheit, Zähigkeit und Widerstandskraft der getrockneten Haut an. Die Collodiumhaut soll Wundränder zusammenhalten, soll verletzte Stellen gegen die Luft, gegen Wasser, gegen Berührung anderer Körper schützen, soll den Ausfluss von Flüssigkeiten verhindern, alles Leistungen, wozu eine bedeutende Cohäsion gehört.

Es ist einleuchtend, dass ein trüb trocknendes Collodium keine starke Haut hinterlassen könne. Die Trübheit zeigt die Zwischenlagerung fremder Stoffe und Mangel an Zusammenhang an. Alle Schiesswolle löst sich in Essigäther weit leichter als in Schwefeläther. Allein die rückbleibende Schicht ist immer weiss, trüb und schwach. Deshalb ist von dem Essigäther-Collodium auch niemals Gebrauch gemacht worden. Es ist sogar ein grosser Unterschied zwischen guten Collodiumpräparaten. Ein von Böttger dargestelltes Collodium hinterliess eine Haut so klar wie Glas oder wie ein dünngespaltenes Glimmerblatt. Sie besass eine merkwürdige Stärke. Wenn man ein Blatt

rasch auseinanderzog, so knallte es wie Rauschgold, ohne zu zerreissen. Das war das ächte Collodium. Böttger hat nichts über seine Bereitungsmethode veröffentlicht, und mir mitgetheilt, dass er sich nicht mehr seines Verfahrens erinnere. Das ist aber klar, dass unsere Pharmacopoe einen grossen Schritt rückwärts gemacht hat. Die mit blossen Säuren bereiteten Collodiumwollen sind immer unsicher in der Anwendung, und liefern immer eine schwache Collodiumhaut, oder lösen sich gar nicht in Aether. Im Archiv der Pharmacie, ganze Folge, Bd. CXXXVII, S. 148 sagt Schacht: „Bei der hier von vieleu Seiten in grossen Mengen dargestellten Schiessbaumwolle hat man auch gefunden, dass durch Eintauchen der Baumwolle in NO_5 und SO_3 zwar eine vortreffliche, ohne Rückstand verbrennende Schiessbaumwolle erhalten wird, eine in Aether lösliche aber nur durch Eintauchen in ein Gemisch von Nitrum und HO, SO_3.“ Was muss man seit jener Zeit (1856) bis zur Herausgabe der Pharmacopoe für Entdeckungen gemacht haben, um die Sache jetzt so auf den Kopf stellen zu können? Und doch kann es nur in den Verhältnissen der Säuren liegen, da die Natur der Stoffe dieselbe geblieben ist, und auch diese müssen nicht so absolut haarscharf eingehalten werden, da uns die Pharmacopoe zwei sehr weit von einander abweichende Vorschriften giebt, die dasselbe Präparat liefern sollen.

Die Schiesswolle und Collodiumwolle entstehen durch die wasserentziehende Kraft der Schwefelsäure auf zwei verschiedene Körper, von denen der eine den Sauerstoff, der andere den Wasserstoff hergiebt. Die Salpetersäure giebt den Sauerstoff und die Baumwolle den Wasserstoff; und zwar kommen 3 At. Salpetersäure mit 1 At. Holzfaser zur Wirkung; jedes Atom Salpetersäure verliert 1 At. Sauerstoff, und der Rest NO_4 tritt mit der Holzfaser zu einem neuen Körper zusammen, worin aber die Verbindung NO_4 nicht mehr als solche enthalten ist, sondern mit dem Rest der Holzfaser ebenso zu einem einfachen organischen Körper verbunden, wie vorher der Wasserstoff in der Holzfaser verbunden war:



$$C_{12}H_{10}O_{10} + 3\,NO_5 = C_{12}H_7N_3O_{22} + 3\,HO.$$

Diese Wasserausscheidung ist die Veranlassung, dass ein so grosser Ueberschuss von Schwefelsäure genommen werden muss, und erst bei der gleichzeitigen Anwendung der Schwefelsäure war es gelungen, aus Baumwolle Schiesswolle zu machen, während blosse Salpetersäure nicht genügte. Nach Aequivalenten hann man hier aus dem Grunde nicht arbeiten, weil die lockere Beschaffenheit der Baumwolle es unmöglich macht, davon ein Aequivalent einzutauchen. Man bleibt also immer an empirischen Verhältnissen haften. So ist auch in der ersten Vorschrift der Pharmacopoe ein Gewichtstheil Baumwolle zu gross, um in 15 Gewichtstheile Säuren eingetaucht werden zu können, und man kann nur etwas mehr als ½ Gewichtstheil verwenden; bei der zweiten Vorschrift geht es an, weile diese 28 Gewichtstheile Säure hat; es zeigt aber auch dieser Umstand, dass man in 15 oder 28 Gewichtstheile Säure dieselbe Menge Baumwolle eintauchen soll, dass die Vorschrift nicht mit Umsicht geprüft worden ist.

Ein vielfach angewendetes Verhältniss zur Bereitung der Collodiumwolle ist folgendes: 60 Theile Kalisalpeter, 90 Theile Schwefelsäure von 1,833 und 3 Thle. Baumwolle; und zur Auflösung ein Gemisch aus 18 Aether und 12 absolutem Alkohol. Dieses Collodium trocknet weniger rasch aus, als eins mit 18 Aether und 3 *Spir. Vini rectificatissimus* bereitetes, was ein entschiedener Vorzug ist.

In jedem Falle ist es vortheilhaft, das Gemenge eine Zeit lang stehen zu lassen, weil dadurch die Wirkung vollständiger wird. Ich habe schon Fälle

gehabt, wo sich die Collodiumwolle so vollständig löste, dass auch nicht eine Spur von Fasern übrig blieb, und dann hatte das Gemenge immer lange gestanden. Dagegen ist es nicht zweckmässig, die Collodiumwolle vorräthig zu machen, zu trocknen und aufzubewahren; im Gegentheil löst sich dieselbe viel leichter und vollständiger auf, wenn sie unmittelbar nach dem letzten Auswaschen ausgepresst und sogleich mit wenigen Tropfen Alkohol angefeuchtet wird, indem man allmälig die übrige Menge des Lösungsmittels hinzufügt. Hierbei hat es nun gar keinen Sinn, das Verhältniss der Collodiumwolle zum Lösungsmittel feststellen zu wollen, wie die Pharmacopoe thut, denn es kommt nur darauf an, ein dickes consistentes Collodium herzustellen, worin die Menge der übrigbleibenden Glashaut viel gleichbleibender ist, als wenn man auf dieselbe Menge guter oder schlechter Collodiumwolle eine gleiche Menge des Lösungsmittels nimmt. Man kann der Collodiumwolle niemals ihre Güte ansehen, sondern man erfährt diese erst bei der Auflösung. Ist viel natürliche oder nur theilweise verwandelte Wollfaser darin, so wird das Collodium sehr dünn. Man füge also das Lösungsmittel nach Bedürfniss und nicht nach der Pharmacopoe hinzu.

Bei den vielfachen Vorschriften, die man in pharmaceutischen Zeitschriften findet, wird meistens das Verhältniss des Salpeters zur Schwefelsäure in Betracht genommen. Das ist aber nicht richtig. Es muss das Verhältniss des Salpeters zur Faser die Grundlage machen. Die Schwefelsäure, welche am wenigsten das Gemenge verdickt, muss im grossen Ueberschusse vorhanden sein. Auf 1 At. Holzfaser ($C_{12} H_{10} O_{10} = 152$) sind 3 At. Salpeter = 303 nothwendig, also eigentlich nur die doppelte Menge, und man muss bei Versuchen dahin streben, sich diesem Verhältniss möglichst zu nähern. Die Schwefelsäure dient zum Wasserentziehen und zum Eintauchen, und in der zu grossen Consistenz des Gemenges mit viel Salpeter liegt gerade der Uebelstand, dass man so wenig Baumwolle eintauchen kann. Aus diesem Grunde ist auch der Vorschlag von Mann in St. Petersburg so vernünftig, die Schwefelsäure nicht in der höchsten Concentration, sondern von dem specif. Gewichte 1,83, mit 94 Proc. Säurehydrat anzuwenden. Er fand sogar, dass man die Schwefelsäure noch sehr vermehren könne, wo dann aber die Stärke derselben geringer zu nehmen ist, nämlich mit 4 At. Wasser, und hat daher das Verhältniss:

66 Schwefelsäure von 1,65 (?),
20 Kalisalpeter,
2 Baumwolle

angenommen. Bei Anwendung von Natronsalpeter musste er die Schwefelsäure noch schwächer nehmen, nämlich vom specif. Gewichte 1,79. Waltet die Schwefelsäure zu sehr vor, so schwärzt sie Wolle, statt sie zu amidisiren. Die verdünntere Säure ist beweglicher und gestattet die Eintauchung einer grösseren Menge Baumwolle, und durch ihr grösseres Verhältniss im Gemenge übt sie demnach die wasseranziehende Kraft aus. Die Gemenge mit der Baumwolle acht Tage lang stehen gelassen geben vortreffliche Präparate. Bei Anwendung verdünnterer Säure kann auch eine etwas höhere Temperatur eintreten, die dann wieder wie stärkere Säure wirkt.

Ueber die eigentliche Ursache, warum die mit Salpeter bereitete Collodiumwolle im Allgemeinen leichter und klarer löslich sei, als jene mit starker Salpetersäure bereitete, giebt allein Mann in Petersburg eine bestimmte Ansicht. Er sagt, dass wenn das Salpetersäuremonohydrat viel Untersalpetersäure enthalte, die Häutchen ein milchweisses trübes Ansehen bekommen, und umgekehrt würde das Collodium um so klarer und farbloser, je weniger Untersalpetersäure im Spiele wäre. Diese Ansicht, die von späteren Schriftstellern

weder bestätigt noch widerlegt, noch überhaupt beachtet wurde, hat allerdings etwas für sich, denn bei der Behandlung mit Salpeter und Schwefelsäure in der Kälte kann keine Untersalpetersäure entstehen; wohl aber ist sie in starker Salpetersäure immer vorhanden. Das eigentliche Monohydrat der Salpetersäure ist farblos, vom specif. Gewichte 1,552 und dieses soll sich klar lösende Collodiumwolle geben. Man kann der Salpetersäure den Gehalt an niederen Oxydationsstufen des Stickstoffs durch Destillation mit doppelt chromsaurem Kali entziehen und sie dadurch farblos herstellen. Wie wenig die „Pharmacopoe" eine Ahnung habe von den Vorgängen, welche hier stattfinden, geht daraus hervor, dass sie zwei Arten Salpetersäure von verschiedenem specifischen Gewichte gestattet, bei keiner aber über den Gehalt an Untersalpetersäure nur eine Andeutung fallen lässt, obgleich es ganz leicht ist, eine Salpetersäure von 1,38 specif. Gewicht wasserhell herzustellen. Wenn nun zufällig ein Experimentator mit einer solchen von Untersalpetersäure ganz freien Säure ein klar lösliches und klar austrocknendes Collodium hergestellt hat, ein anderer aber mit derselben Stärke der Säuren und einem Gehalte an Untersalpetersäure eine schlechte Collodiumwolle erhielt, so muss ich eine Vorschrift, welche den eigentlichen Punkt des Gelingens nicht aufnimmt, für eine schlechte erklären, und die Versicherung, dass man nach den Vorschriften der Pharmacopoe gute Collodiumwolle bereitet habe, für nichts bedeutend ansehen. Die Versuche und Bekanntmachungen von Mann sind schon über zehn Jahre alt, und die Bearbeiter der Pharmacopoe mussten davon Kenntniss haben und mussten dieserhalb Versuche anstellen, um eine zuverlässige Vorschrift zu ermitteln, während jetzt die beiden mitgetheilten Vorschriften, die den Kernpunkt gar nicht berühren, ein Zeichen der Rathlosigkeit sind *).

Conchae praeparatae. Präparirte Austerschalen.

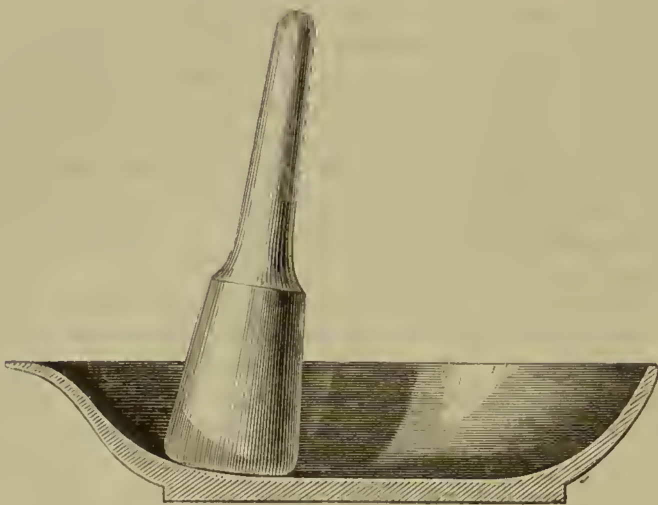
Austerschalen werden in gemeinem Wasser ausgekocht, mit einer Bürste gereinigt, gut abgespült und getrocknet, hierauf gepulvert und lävigirt.

Ein schönes Pulver von Austerschalen hängt von der möglichsten Reinigung der äusseren Schale ab. Nach der Pharmacopoe soll dies durch Abkochen, Reinigen mit der Bürste, und durch nachheriges Lävigiren geschehen. Diese letzte Arbeit, die in einem Zerreiben mit Wasser und nachherigem Schlämmen besteht, kann in der Regel nur in einem flachen Porcellanmörser (Fig. 33 a. f. S.) geschehen, dessen Keule verlängert ist und sich oben in einem Ringe bewegt. Die Keule muss so schwer sein, oder so stark von oben belastet werden, dass der Reibende nur die Mühe des Herumführens, aber nicht des Drückens hat. Durch Aufschlämmen und leichtes Abgiessen wird der feine Schlamm von dem gröberen getrennt und der letztere nochmal im Mörser zerrieben. Im Grossen wird diese Arbeit in der Art ausgeführt, dass die Austerschalen mit warmem Wasser und etwas roher Salzsäure vermengt, und dann in einer Bütte mit einem stumpfen Besen tüchtig umgerührt und gestossen werden. Die äussere schwarze Schale löst sich theils durch den Angriff der Salzsäure, theils durch die Misshandlung. Die gereinigten Schalen werden in eine andere Bütte gerafft und mit Brunnenwasser vollständig aus-

*) Vergl. Dingler's polyt. Journal Bd. CLXVI, S. 62.

gewaschen, dann getrocknet, unter senkrechten Stampfern zerstossen, und zuletzt zwischen horizontalen Mühlsteinen mit Wasser zu Brei angemacht,

Fig. 33.



Lävigirmörser.

vermahlen und geschlämmt. Das Pulver wird viel weisser, zarter und lockerer, als man es im Kleinen im Mörser darstellen kann.

Cortex Cascarillae. Kascarilla.

Cascarilla. Cortex Eluteriae.

Croton Eluteria. Cascarilla et Sloanei Bennett et Croton lineare Jacquin. Euphorbiaceae Juss. XXI, 8, *Linn.*

Eine harte, rinnenförmige oder eingerollte Rinde, mit einer dünnen, aussen weisslichen, durch sich kreuzende Risse gefurchten, häufig theilweise sich ablösenden Korkschicht und einer gleichfalls aussen rissigen, dickeren, röthlich braunen, im Bruche hornartigen inneren Rinde, welche beim Kauen Brennen im Munde erzeugt, bitter schmeckt und aromatisch riecht. Beigemengte Aststücke sind zu verwerfen.

Die Cascarillrinde besteht aus gemischten, zum Theil mehre Zoll grossen zusammengerollten Rindenstücken, die fest und schwer sind. Die Oberhaut ist öfters schwarz und fehlt an manchen Rindenstücken, ob sie schon ziemlich fest daran sitzt. Inwendig ist die Farbe gelblich, röthlichbraun, zuweilen findet man noch Stücke von einem gelblichweissen Holze daran. Auf dem Bruch ist sie glatt, schwach glänzend und braunroth. Ihr Geruch ist angenehm aromatisch, besonders beim leichten Rösten. Der Geschmack ist bitterlich aromatisch, zuletzt scharf. Die Rinde enthält kein Alkaloid, dagegen ein ätherisches Oel, welches man durch Destillation davon gewinnen kann.

Von dieser Rinde hat die Pharmacopoe nur mehr ein Extract und eine Tinctur, dagegen das destillirte Wasser mit Recht weggelassen. Das Pulver wird auch zu Pillenmassen gebraucht.

Cortex Chinae Calisayae. Königschina.

Cortex Chinae regius. China regia Calisaya. Cinchona Calisaya Weddell. Rubiaceen Juss. V, 1, *L.*

Der Bast des Stammes, ziemlich flach, rothgelb, auf der Aussenfläche mit grossen flachmuschligen, scharf gerandeten Vertiefungen oder oft und theilweise mit harten, aus abwechselnd helleren und dunkleren Schichten bestehenden Borkenschuppen versehen, im Bruche gleichförmig, kurz und steifsplittrig, auf der Innenfläche eben und wegen der hervortretenden Bastzellen schimmernd.

Vorzuziehen ist die sogenannte bolivianische Monopol-Calisaya.

Sie werde weder mit den beiden gelben, noch mit der rostfarbigen oder mit der Pitoya-Chinarinde, welche aus Neugranada kommen, verwechselt.

Die Königs-Chinarinde muss wenigstens drei und ein halbes Procent an Chinabasen enthalten.

Die Königschinarinde hat durch ihren bestimmteren Gehalt an Alkaloiden und gerade an dem wirksamsten, dem Chinin, den Gebrauch der grauen Chinarinde sehr verdrängt, ja sie kann denselben in allen Fällen vollkommen ersetzen. Dieselbe kommt in Röhren und flachen Stücken vor. Vor noch nicht langer Zeit unterschied man die ächte Königschina von der sogenannten gelben China durch die Anwesenheit der Epidermis. Allein später wurde auch eine ächte, sehr heilkräftige Chinarinde ohne Epidermis in den Handel gebracht, und heut zu Tage gehört die mit der Epidermis versehene zu den Seltenheiten. Am meisten sind noch die röhrenförmigen Stücke mit der Epidermis versehen. Die Stücke, von verschiedener Länge, haben eine Dicke von 2 bis 6 Linien.

Die Borke der Röhren und halbgerollten Stücke ist reichlich mit Längen- und Querrissen versehen. Die Entfernung der Querrisse ist von $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Zoll. Die Farbe der Borke lässt sich sehr schwer beschreiben, da sie nicht durchlaufend gleichartig ist, sondern unbestimmt zwischen grau, gelb und braun schwankt. Die helle Farbe rührt von sehr dünnen Flechten her, und tritt oft fleckenartig auf. Dicht unter der Borke bemerkt man den sogenannten Extract- oder Harzring. Am deutlichsten erscheint er, wenn man der Länge nach mit einem scharfen Messer einen Schnitt führt. Die Borke selbst und der Harzring nehmen einen glänzenden Schnitt an, und die Ursache dieser Erscheinung mag wohl nur in einer grösseren Cohäsion der Faser bestehen. Die innere Rindensubstanz, welche in vielen Lehrbüchern fälschlich Splint genannt wird, hat in ihrem Gefüge viele Aehnlichkeit mit gahrem Sohlleder. Sie schneidet sich ganz mit derselben Empfindung in der Hand. Die Fasern laufen, wie im Leder oder in einem Filze, in allen möglichen Richtungen, und Spaltungen lassen sich nur sehr unvollkommen in der Längenrichtung bewirken. Der Geruch ist schwach lohartig, der Geschmack schwach säuerlich und stark bitter, etwas zusammenziehend. Die mit Epidermis versehenen Stücke sind oft mit Flechten, worunter ziemlich grosse und lebhaft gefärbte, bewachsen.

Die Königschina ist die an Chiningehalt reichste Rinde. Sie wird aus-

schliesslich zur Fabrikation dieses vortrefflichen Heilmittels angewendet. Aus diesem Grunde, und um auch für den pharmaceutischen Gebrauch eine gute Waare von einer mittelmässigen und schlechten zu unterscheiden, hat man sich viel Mühe gegeben, den Gehalt an Chinin und Cinchonin durch einfache Probeversuche annähernd zu bestimmen. Diese Art von analytischen Untersuchungen bietet ungleich grössere Schwierigkeiten dar, als jene der unorganischen Chemie, weil die Eigenschaften der hierbei auftretenden Körper bei Weitem nicht so ausgeprägt sind, als bei den unorganischen Körpern, die Reactionserscheinungen aber eingeschränkter, gleichartiger und niemals durch Verschiedenheit der Farben ausgezeichnet sind. Man könnte deshalb leicht in den Fall kommen, einen Niederschlag mit Chinin zu identificiren, der noch mancherlei Beimischungen enthalten könnte. An eine Reindarstellung dieser Alkaloide bei so kleinen Mengen, als zu einer Probe angewendet werden können, ist ohnehin nicht zu denken, da man zu einer selbst kleinen Darstellung von Chinin wenigstens mit zehn Pfund Chinarinde arbeiten muss. Man wird also diese Alkaloide in einem möglichst reinen Zustande, jedoch nur gefällt, amorph und nicht krystallisirt darzustellen versuchen. Selbst zu diesen Proben ist es nicht zweckmässig, kleinere Mengen als eine Unze in Arbeit zu nehmen. Man kocht diese Menge mehrere Male hintereinander mit 6 bis 8 Unzen Wasser aus, welchem man einige Tropfen Salzsäure zugesetzt hat, so dass eine deutlich saure Reaction eingetreten und bis zu Ende geblieben ist. Jedesmal wird mit Auspressen colirt. Die vereinigten Flüssigkeiten werden im Wasserbade unter Umrühren zur Trockne abgedampft und mit destillirtem Wasser, dem einige Tropfen Salzsäure zugesetzt sind, bei gelinder Wärme wieder aufgelöst und filtrirt, wobei viel Chinaroth zurückbleibt. Die filtrirte Flüssigkeit muss der Vergleichbarkeit wegen auf ein gleiches Volumen durch Eindampfen gebracht werden, wozu für die angeordnete Menge der Rinde 4 Unzen ganz passend sind. Nun werden die Alkaloide sämmtlich gefällt. Man bedient sich zur Fällung am zweckmässigsten einer verdünnten Auflösung von ätzendem Natron, welches ganz frei von Kohlensäure ist. Dieselbe wird so lange zugesetzt, bis eine schwach alkalische Reaction der Flüssigkeit eingetreten ist. Den entstandenen Niederschlag sammelt man auf einem Filter, welches in ein anderes gleich grosses und gleich schweres eingesteckt ist. Nachdem man denselben mit destillirtem Wasser abgespritzt und ausgewaschen hat, bringt man die Filter an einen warmen Ort und trocknet sie sammt Inhalt zuletzt in einem durch Wasserdampf geheizten Raume aus. Man reisst nun beide Filter sorgfältig auseinander und legt das äussere leere als Tara auf die Wage. Was man diesem an Gewicht noch zusetzen muss, um das Gleichgewicht herzustellen, ist das Gewicht des Niederschlages. Derselbe besteht zwar nicht ganz aus Alkaloiden, doch sind bei einem gleichartigen Verfahren die gewonnenen Zahlen proportional dem Alkaloidgehalt und unter sich vergleichbar. Aus diesem Niederschlage löst Aether das Chinin auf, und lässt das Cinchonin zurück, wenn es sich darum handelt, vorzugsweise den Gehalt an einem Alkaloide zu erfahren.

Eine ähnliche Scheidung und Bestimmung der Alkaloide im Ganzen ist von Schacht vorgeschlagen worden. Er zieht 10 Grm. fein gepulverte Rinde mit einem schwach sauren Wasser (1 Proc. wasserleere Salzsäure, specif. Gewicht 1,0048) aus, indem er sie erst damit zum Brei anrührt und 24 Stunden stehen lässt, dann wäscht er auf dem Filtrum mit dem sauren Wasser so lange aus, bis die ablaufende Flüssigkeit durch sehr verdünntes Ammoniak nicht mehr getrübt wird. Im Ganzen werden 150 CC. Filtrat vorhanden sein. Dies wird mit 15 Grm. Aetznatronlauge gemischt und einige Tage bei Seite gestellt. Man giesst die klare rothbraune Flüssigkeit grösstentheils ab, und

wäscht den Niederschlag gut aus, den Rest bringt man auf ein möglichst kleines Filtrum und wäscht gelinde mit Wasser aus. Das Filtrum sammt Niederschlag versetzt man mit einigen CC. des angesäuerten Wassers, und filtrirt die Lösung nach Auflösung des Niederschlages. Man erhält so 20 bis 25 CC. einer klaren weingelben Lösung, zu welcher man tropfenweise verdünntes Ammoniak setzt, bis sie fast neutral ist, oder man stumpft einen kleinen Ueberschuss des verdünnten Ammoniaks mit einigen Tropfen des sauren Wassers ab. Es entsteht allerdings ein violetter Niederschlag, der aber nicht das Chinin ist, und eine klare farblose Lösung steht darüber. Man filtrirt und fällt mit einem kleinen Ueberschuss von Ammoniak, wodurch ein rein weisser Niederschlag entsteht, welcher auf einem Filter gesammelt, leicht ausgewaschen, getrocknet und gewogen wird.

Uebrigens ist die Forderung der Pharmacopoe von $3\frac{1}{2}$ Proc. Alkaloidgehalt zu hoch gegriffen, und hätte auf 3 Proc. stehen bleiben können, da die genauesten Versuche 3,2 bis 3,3 Proc. ergeben haben.

Rabourdin hat die Lösungsfähigkeit des Chloroforms gegen Chinin benutzt, um es schnell von anderen Stoffen zu scheiden. Er versetzt den sauren Auszug der Rinde mit Aetzkali und Chloroform, schüttelt heftig und lässt das Chloroform sich absetzen. Man kann das Chloroform durch eine ausgezogene Glasröhre mit Hahn rein abfliessen lassen, und durch Verflüchtigung des Chloroforms die Alkaloide als Ganzes erhalten.

Eine grosse Anzahl von Versuchen zur quantitativen Bestimmung der Alkaloide ist in den Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. 3, S. 12 mitgetheilt, doch haben die meisten für uns jetzt keinen Werth mehr.

In neuerer Zeit hat Mayer in Nordamerika das Jodquecksilber-Jodkalium als Fällungsmittel für alle Alkaloidsalze vorgeschlagen. Bei Chinin fand ich die Erscheinung nicht deutlich genug, um sie zu einer maassanalytischen Methode verwenden zu können.

Im Ganzen interessirt die Prüfung der Chinarinden auf ihren Gehalt an Alkaloiden mehr den Chininfabrikanten als den Apotheker, da China in Substanz und als Decoct sehr selten mehr angewendet werden.

Es ist noch zu bemerken, dass durch sehr langes Aufbewahren der Alkaloidgehalt der Rinden sich merkbar vermindert, weshalb man seine Einkäufe auf keine zu lange Zeit hin einrichten soll.

Bei einem so wichtigen Heilmittel als die Chinarinde, ist selbst die Geschichte interessant. Im Jahre 1636 soll ein Indianer zuerst den Corregidor von Loxa mit China von einem Fieber geheilt haben. Es wird deshalb angenommen, dass die Ureinwohner des Vaterlandes der Chinabäume ihre fiebervertreibende Kraft gekannt haben. Nach Alexander von Humboldt ist es aber wahrscheinlicher, dass die Jesuiten zuerst die Heilkraft der China erkannt haben. Wenn dem so ist, so ist die Welt ihnen dafür Dank schuldig. Im Jahre 1638 gebrauchte die Gräfin Cinchon, Gemahlin des damaligen Vicekönigs von Peru, diese Rinde mit dem besten Erfolge; dies war die Veranlassung zu den ersten Heilversuchen in Spanien um 1639.

Drei Jahre später erschien die erste Schrift über dieses berühmte Mittel vom Professor Barba in Valladolid. In dieser ersten Zeit und bis ungefähr 1658 wurde die China als Geheimmittel von den Jesuiten unter dem Namen *Pulvis Comitissae* oder *Pulvis Patrum Soc. Jesu* verkauft, und war öfter so theuer, dass sie mit Gold aufgewogen wurde. Im Jahre 1658 soll sie zuerst in Antwerpen öffentlich verkauft worden sein. Bald darauf kam sie häufiger in den Handel.

Die erste botanische Untersuchung verdanken wir Herrn von Condamine, der im Jahre 1737 die nach ihm genannte *Cinchona Condaminea* zuerst beschrieb.

Um das Jahr 1772 entdeckte Mutis mehrere officinelle Arten in Santa Fe und Neugranada. Im Jahre 1779 bestimmten Ruiz und Pavon mehrere Arten aus dem nördlichen Peru. In die Jahre 1799 und 1800 fallen die Reisen und Forschungen der Herren Alex. von Humboldt und Bonpland. Es ist auffallend, dass man in neuerer Zeit keine Nachrichten aus dem Lande über dieses Heilmittel erhalten konnte.

Endlich kann noch angeführt werden, dass die Verpflanzung der Chinabäume durch Haskarl aus Central-Amerika nach Java gelungen ist, und dass das Ausgehen der Chinabäume in jenen politisch zerrütteten Staaten Amerikas durch jene Verpflanzung einigermaassen weniger gefährlich erscheint.

Cortex Chinae fuscus seu officinalis.
Braune oder graue Chinarinde.

China fusca seu grisea. Cortex Peruvianus. Cinchona micrantha Ruiz et Pavon. Cincnona macrocalyx et Cinchona Uritusinga Pavon. Cinchona Condaminea Humboldt und andere Species. *Rubiaceen Juss.* V, 1, *L.*

Die etwa eine halbe Linie dicke Rinde der Zweige in Röhren von der Stärke eines Gänsekiels bis zu der eines kleinen Fingers, in der Mittelrinde mit einem dunkleren Harzringe versehen, im Bruche aussen eben, innen splitterig. Vorzuziehen ist die Huanocorinde von zimmtbrauner Farbe, stellenweise weisser Oberfläche, mit vorwaltenden Längsrissen, fast ohne Querrisse, auch die Loxarinde von brauner Farbe, grauer Oberfläche, mit vorwaltenden, etwas von einander entfernten Querrissen. Schlechter sind die Rinden mit völlig ebener schuppig-runzlicher Oberfläche, von leberbrauner oder aussen fast schwarzer Farbe und ohne dunkleren Ring in der Rinde.

Die Pharmakologie der Chinasorten ist zú einer ganzen Literatur herangewachsen. Wir besitzen von den ausgezeichnetsten Botanikern Abhandlungen über die verschiedenen Chinaspecies, ohne jedoch dadurch die Abstammung der im Handel vorkommenden Chinasorten zu kennen. Die hierüber gesammelten Kenntnisse sind zu einer wahren Masse herangewachsen, weil das Wahre oft neben dem Falschen besteht, und man auf den europäischen Universitäten keine Mittel hat, die Unsicherheiten aufzuklären. Für den Kranken, den Arzt und den Apotheker ist die Aechtheit und Güte der Waare Hauptsache, und ihre Abstammung Nebensache. Für den Pharmakologen und Apotheker ist es wünschenswerth und befriedigend, auch die Abstammung einer Waare zu kennen. Allein worin gewöhnlich unsere ganze Kenntniss aufgeht, ist nichts als ein lateinischer Namen; von der Gestalt und dem Wachsthume der Pflanze erhalten wir durch Abbildung einer Blüthe, eines Zweiges und einer noch so langen Beschreibung mit Worten nur ein sehr dürftiges Bild. Wir können nur glauben und nicht wissen, dass diese oder jene Rinde von einem solchen Baume herstammt, welcher diesen oder jenen Namen erhalten hat. Wir haben keine Sicherheit, dass nicht von anderen ähnlichen und nicht bekannten Bäumen auch Rinden in den Handel kommen,

die mit jenen vermischt werden. Durch die Schwierigkeiten, aus jenen fernen Ländern einer niederen Culturstufe und häufig despotischer Verfassungen bestimmte Nachrichten über die Gewächse zu erhalten, die bei officinellen Gegenständen noch dadurch erschwert wird, dass die Gewinnsucht und die Lust zu monopolisiren mit ins Spiel treten, ferner durch die Eigenthümlichkeit der Chinabäume, in den Blättern und Blüthen sehr zu variiren, ist eine so beispiellose Verwirrung in der Nomenclatur der Chinarinden und Chinchonenarten entstanden, dass die Arbeiten unserer vorzüglichsten Botaniker und Pharmakognosten hier noch sehr viel zu wünschen übrig lassen. Dazu kommt ferner noch, dass man die Chinarinden nach den äusseren Farben bestimmte, was vielleicht zweckmässiger nach den inneren geschehen wäre, da diese Theile nicht durch Abreiben leiden, wodurch viele Irrthümer und Unrichtigkeiten entstanden sind. Jede Art von Bezeichnung schützt nicht gegen Verwechselungen. Selbst die zuverlässigste, nämlich die Bestimmung des Alkaloidgehaltes, giebt nur ein Maass des Werthes der China für den Arzt, aber kein Merkmal der Abkunft. Wir wollen deshalb hier weder die Verwirrung mehren, noch hoffen wir sie zu verringern, und nur das Nothwendigste und Wissenswürdigste über diesen Gegenstand, dessen genauere Behandlung speciell in die Pharmakognosie gehört, mittheilen.

Die verschiedenen Chinasorten werden von einer sehr grossen Anzahl verschiedener Bäume gesammelt, von denen schon über 50 beschrieben sind. Darunter mögen sich wohl einige Doubletten befinden, aber weit sicherer manche noch gar nicht beschrieben sein.

Die Chinabäume kommen in nicht unbedeutenden Höhen auf den Anden vor, wo die Temperatur oft so niedrig ist, dass weniger das Schälen als das Trocknen derselben erschwert wird. Dazu kommt noch, dass die Andeskette bald durch Schluchten durchschnitten wird, bald mit steilen Bergrücken überzogen ist, wodurch der Transport in die tiefer liegenden Gegenden, um hier das Trocknen zu besorgen, sehr erschwert ist. Die Indianer erkennen die Chinabäume durch die rosenfarbenen Gipfel schon in der Entfernung. Um sich zu überzeugen, ob der Chinabaum zur Schälung tauglich ist, soll man einen Streifen der Rinde ablösen und denselben der Luft aussetzen. Wenn der innere Theil der Rinde, so wie der abgeschälte Zweig nach einigen Minuten roth erscheint, so soll dies ein Zeichen der vollkommenen Zeitigung sein. Sowohl durch die verschiedene Zeit der Zeitigung als auch durch die verschiedene Manipulation entstehen verschiedene Chinasorten von demselben Baume. Man haut die zu schälenden Bäume um, lässt sie einige Tage liegen, damit die Epidermis nicht abspringe, und beginnt nun das Schälen. Da die Herren und Dictatoren jener Gegenden nicht wissen, ob sie noch am folgenden Tage regieren, so benutzen sie das Land und seine Erzeugnisse in der schändlichsten Art. Sie nehmen alles auf die ihnen leichteste und bequemste Art, ohne Rücksicht auf Nachhaltigkeit der Production. Durch einen solchen Raubbau könnte es kommen, dass spätere Zeiten einen wirklichen Mangel an diesem unentbehrlichsten und unersetzlichsten aller Arzneimittel erleiden werden, denn die Chinarinde ist der König im Arzneischatze. Auch die Wurzel des Chinabaumes soll fiebervertreibende Kraft besitzen und ausgezeichnet bitter schmecken. Die abgeschälten und getrockneten Rinden werden in aus Thierhäuten gemachten runden Ballen, Suronen, eingenäht und so in alle Welt verschickt. Künstliche Aussaat der Chinabäume ist noch nicht gelungen.

Man unterscheidet die Chinarinde vorzugsweise nach der Farbe als *fusca*, *flava* und *rubra*. Wir haben hier nur von der *fusca* zu sprechen. Unter dem Namen *Cortex Chinae fuscus* werden verschiedene Sorten begriffen, die auch untereinander als *Cortex Chinae fuscus* und *griseus* unterschieden wer-

den. Gerade die zwei Sorten, welche die Pharmacopoe bezeichnet, werden wegen ihrer grauen Farbe auch als *griseus* aufgeführt, während eine dritte Sorte, die *China Huamalies*, als braune China vorkommt. Zunächst ist die *China Loxa* (sprich Loch-ha) oder Kronchina, *China de corona*, *Cortex peruvianus* zu erwähnen. Es sind Röhren, die gerollt, gewöhnlich zusammengerollt, am häufigsten geschlossen sind. Auf den feinen und mittleren Röhren bemerkt man ziemlich regelmässige, 1 bis $1^1/_2$ Linien von einander entfernte Querrisse, wodurch die Borke in Ringe getheilt erscheint, deren Ränder dann gewöhnlich etwas aufgetrieben sind. An feinen Rinden fehlen oft diese Ringe, an dicken laufen sie nicht rundum und sind 3 bis 4 Linien von einander entfernt. Aussen ist diese Rinde schiefergrau, aschgrau, schwarzgrau. Innen ist sie eben, trotz der zarten, unregelmässigen Längsfasern, glatt und von zimmtbrauner, etwas dunkelbrauner Farbe. Auf dem Querbruche ist sie gewöhnlich ganz eben oder etwas faserig. Der Geruch ist stark lohartig, der Geschmack gelinde zusammenziehend, säuerlich, später stark zusammenziehend, etwas bitter, nicht reizend.

Eine andere, ebenfalls vortreffliche Fieberrinde ist die Huanuco-Rinde, *China Huanuco*. Sie ist ebenfalls eine *Cortex Chinae griseus*. Sie stellt halb oder ganz gerollte Röhren dar, die mit einer dünnen Borke bedeckt sind. Man bemerkt zarte Längsrunzeln, so wie feine Längenrisse, die jedoch nicht ganz um die Röhren herumlaufen. Die Farbe ist milchweiss und weissgrau, öfters mit schwärzlichen oder aschgrauen Flecken. Wo die Borke fehlt, erscheint die Rinde rehbraun, und oft bemerkt man hier die Eindrücke der Längsfurchen. Innen findet man öfters noch Stücke ansitzenden Splintes. Die innere Farbe ist rostbraun. Der Rindenkörper bricht faserig und splitterig. Geruch lohartig, Geschmack säuerlich zusammenziehend, etwas gewürzhaft, dann bitter.

Diese Rinde kommt in Kisten und Suronen, die dünnen Rinden kommen im Handel als Lima-China vor. Nicht selten sind auch Huanuco und Huamalies unter diesem Namen vermengt. Es kommen sehr viele Flechten auf dieser Rinde vor. Goebel hält die *Cinchona cordifolia Mutis* für die Mutterpflanze, und Martius die *Cinchona glandulifera*.

Eine dritte Sorte, die *China Huamalies*, eigentliche *China fusca*, kommt ebenfalls in Rollen und flachen Stücken vor, in der Länge von 8 bis 12 Zoll. Die Röhren sind zusammengerollt und geschlossen. Sie sind grösstentheils der Länge nach wellenförmig gerunzelt, oft beinahe glatt, und nur hie und da mit Warzen besetzt. Querrisse finden sich nur auf den dicken Stücken. Die flachen bestehen aus der Länge nach zerbrochenen Röhren. Sie sind mit einer zerbrechlichen, weichen, mehr schwammigen Borke bedeckt. Wo die Epidermis vorhanden ist, ist die Farbe rothbraun, oft ins Rostfarbige übergehend. Die Röhren sind maronenbraun oder leberbraun, innen ist diese Chinasorte zartfaserig gestreift. Die innere Farbe ist schmutzig zimmtbraun oder auch dunkel rostbraun. Auf dem Bruche sind die feinen Röhren eben, wenig faserig. Der Geruch ist schwach chinaartig, eigenthümlich, nicht unangenehm. Es ist eine sehr kräftige Chinasorte. Ausser diesen dreien sind noch mehrere andere Chinasorten in den Handel gebracht und von Pharmakognosten beschrieben worden. Allein es ist eine sehr schwere Sache, Dinge, die sich in allen Beziehungen so ähnlich sind, mit Worten auseinander zu halten. Greift man in eine Surone von Chinarinden, so wird man unter mehreren Stücken selten mehr als eins finden, auf welches alle Charaktere passen. Wenn im Mutterlande der Pflanze selbst verschiedene Arten in einen Ballen geworfen werden, so möchte es keiner Mühe gelingen, dieselben wieder zu sondern. Und dieser Fall tritt wirklich ein. Während schon ein hal-

›es Hundert verschiedener Chinabäume beschrieben sind, von denen Rinden n den Handel kommen, hat man höchstens ein Dutzend bestimmt unterschie-lener Sorten Rinden aufstellen können, die wirklich in erheblicher Menge m Handel vorkommen.

Cortex Cinnamomi Cassiae. Zimmtcassia.

Cassia cinnamomea.

Cinnamomum Cassia Fr. Nees s. Cinnamomum aromaticum Chr. Nees. Laurineen Juss. IX. 1. *Linn.*

Die dünne eingerollte innere Rinde der Zweige von gelb-›rauner Farbe, ziemlich gleichförmigem zerstreut faserigem Bruche ınd eigenthümlichem angenehmem Geruch, beim Kauen nicht ›chleimig.

Wir haben hier wieder eine von den vielen überflüssigen Namenverände-ungen. Diese Rinde wurde früher *Cassia* oder *Cassia cinnamomea* genannt, nd doch wusste Jedermann, dass es eine Rinde war. Der Zusatz *Cortex* ist berflüssig, wie man im Leben auch nur immer Zimmt und nicht Zimmt-aumrinde sagt, ohne dass dadurch eine Verwechslung entstehen könnte. So eisst auch die Zimmttinctur einfach *Tinctura Cinnamomi* (S. 203 d. Pharm.) nd müsste aus Consequenzmacherei *Tinctura Corticis Cinnamomi Cassiae* eissen, was man kaum auf ein Standgefäss unterbringen könnte. Hätten die Ierren Verfasser nur irgend einen Begriff von praktischer Namenclatur gehabt, › würden sie wenigstens einen Grundsatz festgehalten haben, die Namen so urz als möglich bei genügender Bestimmtheit zu wählen, und würden nicht en unzweideutigen Ausdruck *Asa foetida* in *Gummi-Resina Asae foetidae* erwandelt haben.

Die Zimmtcassie ist der officinelle Zimmt der Pharmacopoe, während der chte ceylonische Zimmt, *Cinnamomum acutum*, keine Anwendung darin fin-et. Der Zimmt ist ein höchst angenehmes Gewürz, welches neben dem häu-gen Gebrauche in der Haushaltung und der Conditorei auch in der Arznei-unst viele Anwendung findet. Die Zimmtcassie ist in ganzer Substanz, als robes Pulver zu Auszügen und Infusionen, als feines Pulver zum Conspergi-en und als Zusatz zu Pulvern vorräthig. Der Zimmt staubt beim Stossen icht so stark, wie andere Rinden, die kein ätherisches Oel enthalten. Er ird durch das feinste Haarsieb oder auch Seidenflorsieb geschlagen. Er arf nur sehr gelinde und nicht lange getrocknet werden, weil er sonst zu icht einen Verlust an ätherischem Oele erleidet. Von dem Zimmt hat die harmacopoe eine geistige Tinctur, welche neben den aromatischen auch die dstringirenden Eigenschaften des Zimmts besitzt und häufig bei Mutterblut-üssen gebraucht wird; ferner einen Syrup, zwei destillirte Wasser; endlich acht er noch einen Bestandtheil im früheren *Pulvis aromaticus*, der *Tinc-ura aromatica*, dem *Elixir Aurantior. compos.*, dem *Syrupus Rhei*, *Decoc-um Zittmanni mitius* und der *Tinct. Opii crocata* aus.

Die Zimmtcassie ist in China und Cochinchina zu Hause und wächst auch ı Sumatra, Java, Ceylon, Malabar und auf Martinique. Der Baum erreicht

eine Höhe von 20 bis 25 Fuss und sieht dem wahren Zimmtbaume sehr ähnlich, zu dem er von Einigen als eine blosse Varietät betrachtet wird. Die Blätter sind lanzettförmig, dreirippig, unten grau, abwechselnd. Die Frucht ist eine Steinfrucht, länglich, schwärzlich und enthält einen rothen Kern. Dieser Baum grünt das ganze Jahr hindurch. Die Rinde desselben ist die Zimmtcassie, welche indischer oder chinesischer Zimmt, *Cinnamomum indicum* oder *sinense* genannt wird. Es ist die innere Rinde der Aeste und hat mit der ächten Zimmtrinde in Anschung des Geruchs und Geschmacks sehr viel Achnlichkeit. Sie unterscheidet sich jedoch davon durch ihre dunklere Farbe und brennenderen, feurigeren und schärferen Geschmack; auch ist sie gröber, härter und etwas dicker. Wir erhalten sie durch die Engländer in pfundschweren, dreiviertel Ellen langen, an beiden Enden und in der Mitte zusammengebundenen Bündeln. Sie ist mit in die Länge, theils gerade durchlaufenden, theils gewundenen, hellfarbigen Adern bezeichnet, von ebenem blässerem Bruche, bald in halb liniendicken glatten Röhren zusammengerollt, bald in stärkeren, über eine Linie dicken. fünf bis sechs Linien breiten, platteren Stücken. Sie behält ihren eigenthümlichen Geschmack und Geruch länger, lässt sich aber nicht, wegen ihres grossen Gehaltes an ätherischem Oel zu einem so feinen Pulver bringen, als der ächte Zimmt. Bei der Destillation liefert sie über doppelt soviel ätherisches Oel als der ächte Zimmt, welches Oel, sowie das dabei gewonnene ölreiche Wasser sich von dem aus letzterem destillirten nicht unterscheiden lässt. Auch ist diese Rinde weit wohlfeiler als der ceylonische Zimmt.

Diese Zimmtsorte wird öfters mit dem Mutterzimmt (*Cassia lignea*), die Rinde des in Ostindien, vorzüglich in Malabar wachsenden Mutterzimmtbaumes (*Laurus Malabathrum Burmanni*) verwechselt. Diese Rinde besteht wie die Zimmtcassie, aus röhrigen, platten, auf frischem Bruche glatten, nicht fasrigen Stücken, die sich auch durch ihre dunklere Farbe, rauhere Oberfläche, ihren weit schwächeren Geruch und Geschmack und vorzüglich durch den vielen Schleim, den sie beim Kauen und Kochen mit Wasser geben unterscheiden. Der Aufguss des Pulvers mit kochendem Wasser soll, nach Einigen, zu einer Gallerte gestehen, was von Martius in Abrede gestellt wird. Bei der Destillation erhält man ein milchiges Wasser, welches jedoch kein ätherisches Oel absetzt.

Cortex Cinnamomi Zeylanici. Zimmt.

Cinnamomum acutum.

Cinnamomum Zeylanicum Breyn. Laurineen Juss. IX. 1. *L.*

Die innere mehrfach eingerollte sehr dünne Rinde jüngerer Zweige von blass braunrother Farbe, deutlich faserigem Bruche von starkem eigenthümlich angenehmem Geruch, süssem Geschmack beim Kauen Brennen erregend, und sehr wenig herbe.

Die ächte Zimmtrinde findet in der Pharmacopoe keine weitere Anwendung. Wenn Cinnamomum glatt weg gesagt wird, so ist darunter immer nur die Zimmtcassie zu verstehen. Der ceylonische Zimmt ist im Verhältniss viel theurer, als er besser ist als der gemeine Zimmt, und wird deshalb selten

sowohl in der Pharmacie als im Leben gebraucht. Der Baum erreicht eine Höhe von 20 bis 30 Fuss. Er wird auch in anderen heissen Ländern mit Erfolg gebaut.

Cortex Frangulae. Faulbaumrinde.

Cortex Rhamni Frangulae. Cortex Alni nigrae.

Rhamnus Frangula L. Rhamneen R. Brown. V. 1. *L.*

Zusammengerollte kaum über eine Linie dicke Rinde, wassergrau oder gelbbraun, mit kleinen, weissen, sehr oft quer ausgedehnten Warzen bestreut, später wenig rissig, von einer sehr dünnen, innen purpurrothen, sich schuppig ablösenden Korkschicht bedeckt, innen bräunlich gelb, nach der innersten Oberfläche geglättet, braunroth, im Bruch faserig, mit citronengelben Fasern.

Neu aufgenommen. Unbekannt wozu.

Cortex Fructus Aurantii. Pomeranzenschale.

Cortex Pomorum Aurantii.

Pericarpium Aurantii. Citrus vulgaris Risso. Aurantiaceen Juss. XVIII *L.*

Aussen gelbbraune, drüsige, innen schwammige, weisse Fruchtschalen, von bitterem Geschmack und angenehmem Geruch. Sie dürfen nicht mit den lebhaft orangerothen, auch im Geruch abweichenden Apfelsinenschalen, *Citrus Aurantii Risso*, verwechselt werden.

Sie müssen von der inneren, weissen Schicht befreit werden.

Diese Schalen kommen von der ächten, sogenannten bittern Pomeranze, *Citrus vulgaris*, die sich von der süssen Pomeranze durch den geflügelten Blattstiel leicht unterscheidet. Die Schalen der süssen Pomeranze, Apfelsine, sind heller von Farbe und besitzen einen eigenthümlichen Geruch und schwach bittern Geschmack. Die Schalen beider werden von der Frucht durch zwei meridianartig geführte Schnitte und Losbrechen getrennt. Häufig hängen alle vier Stücke noch zusammen. Man hat darauf zu sehen, dass sie frisch, kräftig von Geruch und Geschmack, nicht durch Vermulstern verdorben seien. Aussen sind sie dunkelgelb, bräunlichgelb, mit vielen kleinen Vertiefungen, durch die vertrockneten Oelbläschen entstanden, versehen. Das innere Mark ist fast geschmacklos. Die Pomeranzenschalen finden häufige Anwendung in der Pharmacie, sie dienen zur Darstellung einer Tinctur, eines Extractes und eines Syrupes, und sind Bestandtheile in dem *Elixir Aurantiorum compositum*, der *Tinctura Chinae composita*, und der *Tinctura Rhei vinosa*, und endlich kommt auch noch ein feines Pulver als Zusatz zu Pulvern und Pillen häufig in Anwendung. Zur Bereitung des Extractes werden die zerkleinerten

Schalen ohne weitere Reinigung angewendet, dagegen zur Darstellung des Pulvers, der Tinctur, des Syrupes und aller Auszüge müssen sie vorher von dem inneren weissen Marke befreit sein. Sie stellen alsdann die *Cortices Aurantiorum mundati, expulpati* oder die *Flavedo Corticum Aurantiorum* vor. Die Pharmacopoe schreibt die Methode dieser Reinigung nicht genauer vor, und es mag deshalb zweckmässig sein, Einiges hierüber zu sagen. Gewöhnlich hat man diese Arbeit in der Art ausgeführt, dass man die Schalen in kaltes Wasser einweichte, und alsdann Stück vor Stück auf einem Tische mit einem scharfen Messer vornahm und das weisse Mark mit einigen Schnitten abschnitt. Diese Arbeit ist sehr zeitraubend und hat noch den Nachtheil, dass sie die Güte der Substanz wesentlich alterirt. Durch das Einweichen wird immer ein Theil Extractsubstanz ausgezogen, und die nassen Rindentheile müssen einer künstlichen Austrocknung unterworfen werden. Hierbei verlieren sie noch einen guten Theil ihres ätherischen Oeles theils durch die Verdunstung, theils durch die höhere Temperatur, und die Schalen nehmen eine hornartige, durchsichtige Consistenz und ein unscheinbares Aeussere an. Diese Wirkungen können vermieden werden, wenn man die Einweichung der Schalen ganz umgeht. Die Pomeranzenschalen ziehen etwas Feuchtigkeit aus der Luft an, und werden dadurch biegsam. In diesem Zustande lassen sie sich nicht stossen. Man trocknet die Schalen im Trockenofen in gelinder Wärme und bringt sie in diesem Zustande in den Mörser, und stösst sie mit wenigen Stössen zu einer gröblichen Masse. Die trockene Pulpa wird hierdurch ganz in Staub verwandelt, die Schale aber nur in Stücke von ungleicher Grösse. Man schlägt das Gemenge durch ein feines Speciessieb. Die kleinen Stücke der Schale und der Staub des Markes fallen durch. Man giebt in den Mörser zurück und stösst wieder eine kurze Zeit lang, bis alles durch das Speciessieb durchgegangen ist. Nun schlägt man das Ganze auf einem noch feineren Siebe ab, wodurch man die Mandeln beim Oelpressen durchzuschlagen pflegt. Hier geht nun der Staub allein durch und die *Flavedo* bleibt ganz rein zurück. Diese Arbeit ist sehr fördernd. Man kann grosse Mengen von Schalen in kurzer Zeit in eine vortreffliche *Flavedo* verwandeln. Hieraus wird nun durch ferneres längeres Stossen und Absieben das *Pulv. Cort. Aurantiorum* für die Receptur bereitet.

Eine Abart der Orange liefert die Curassaopomeranzenschale *(Cortex Aurantiorum Curassaviensium).* Sie sind etwas kleiner, dünner, schmutzig grün oder bräunlich grün und enthalten weit weniger Mark. Sie werden von der Pharmacopoe nicht verlangt.

Cortex Fructus Citri. Citronenschale.

Citrus Limonum Risso. Aurantiaceen Juss. XVIII. *L.*

Die Citronenschale findet eine sehr geringe Anwendung in der Pharmacie, eine desto grössere in der Küche. In der Pharmacopoe ist sie nur als Zusatz zu den Species des schwächeren Zittmann'schen Trankes verwendet. Der Citronenbaum unterscheidet sich von dem Pomeranzenbaum durch grössere, längliche, nach der Spitze breiter werdende, mehr stumpf als spitz endigende, am Rande unregelmässig gesägte Blätter. Der Blattstiel ist gerundet, die Blüthen sind grösser, aussen röthlich oder violett. Die Früchte sind eiförmig oder länglich, blassgelb, mit einer mehr oder minder vortretenden stumpfen Zuspitzung. Die Fruchtschale ist dünn, die Oeldrüsen sind concav; der Saft reichlich und sauer. Die Limone oder gemeine Citrone, *Citrus Limo-*

num Risso, ist eine überall gekannte Frucht. Man bezieht die Citronenschalen bei ihrem kleinen Gebrauche nicht aus dem Handel, sondern schält sie von Citronen ab, die zum Zwecke der Haushaltung, oder um den Saft für die Officinen zu gewinnen, gebraucht werden. Man trocknet sie auf den oberen Hürden des Trockenschrankes oder im hellen Sonnenscheine aus, und bewahrt sie in diesem Zustande in blechernen Büchsen. Natürlich dürfen sie nicht zu lange bewahrt werden. Zu ihrer öfteren Erneuerung geben andere Verwendungen der Citrone genügende Veranlassung. Die dickschalige Citrone, *Citrus medica Risso*, dient zur Candirung mit Zucker und erscheint als Citronat im Handel. Sie wird in der Officine nicht verwendet.

Cortex Mezerei. Seidelbastrinde.

Daphne Mezereum L. Thymeleen Juss. VIII. 1. *L.*

Lange dünne Bänder, mit einer bräunlichen, sich leicht ablösenden Korkschicht, in einem äusserst zähen, biegsamen, zartfaserigen, atlasglänzenden Bast, von gelblich weisser Farbe und sehr scharf.

Die Rinde von *Daphne Laureola L.*, durch grünen Bast verschieden, kann gleichfalls angewendet werden.

Die Seidelbastrinde kommt in zusammengewickelten und gebundenen flachen Päckchen im Materialhandel vor. Sie wird in Substanz und im Auszuge zu reizenden Salben verbraucht. Sie enthält ein durch Weingeist ausziehbares grünes Harz, welchem die blasenziehende Eigenschaft wesentlich innewohnt. Dasselbe ist hart, von muschligem Bruche und sehr scharfem Geschmack. Es ist in Weingeist und Aether löslich, in Wasser weniger; doch wird es aus der Rinde auch durch Wasser mit Hülfe der andern Bestandtheile der Rinde ausgezogen.

Die Zähigkeit der Rinde macht ihre Verkleinerung sehr schwierig. Siehe hierüber *Extractum Mezerei spirituosum*, aus welchem das *Unguentum Mezerei* bereitet wird.

Cortex Quercus. Eichenrinde.

Quercus Robur L. und *Quercus sessiliflora Martyn. Cupuliferen Richard.* XXI. 8. *L.*

Die Rinde jüngerer Stämme oder nicht zu alter Aeste, aussen zerbrechlich, innen zähe, bandartig faserig, mit einer sehr dünnen, silbergrauen, sich ablösenden Korkschicht, einer braunen Mittelrinde und einem bräunlichen oder gelblichen, gestreiften, später sich in dünne, schmale, biegsame Bänder zersplitternden Bast, beim Kauen herbe und von bitterem Geschmack.

Die Eichenrinde oder Lohe kommt von beiden in unseren Wäldern vor-

kommenden Eichenarten *Quercus Robur* und *pedunculata*. Sie wird in der Waldkultur von zehn- bis fünfzehnjährigen Wurzelausschlägen gewonnen. Seitdem das *Cataplasma ad decubitum* weggefallen ist, findet sie in der Pharmacopoe keine Verwendung mehr, und hätte auch selbst wegfallen können.

Cortex Radicis Granati. Granatwurzelrinde.

Punica Granatum L. Myrtaceen Juss. XII. 1. *L.*

Rinnenförmige oder röhrenförmige Rindenstücke von verschiedener Grösse, kaum über eine Linie dick, aussen höckerig-uneben, mehr oder weniger rissig, gelblich, innen grünlichgelb, auf der inneren bloss zimmtfarbenen Oberfläche eben oder mit anhängenden, gelblich weissen Holzsplittern versehen, im Bruch gleichförmig, beim Kauen herbe und von etwas bitterem Geschmack.

Die Granatwurzelrinde ist zuerst von Dr. Gomez als ein Mittel gegen den Bandwurm in Anwendung gebracht worden, und hat ihren Ruf behauptet. Küchenmeister zieht sie allen neueren Mitteln, selbst dem Kousso, vor. Sie wird nur in Abkochung gegeben und zu diesem Zwecke vorher gröblich gepulvert, was keine Schwierigkeit hat.

Crocus. Safran.

Crocus sativus Linn. Irideen Juss. III. 1. *L.*

Die getrockneten, 1 bis 1½ Zoll langen, röhrigen, fast rinnig verflachten, auch vorn allmälig verdickten, fein gekerbten orangerothen Narben, welche gewöhnlich noch dem gelben, sehr kurzen Griffel aufsitzen, von starkem eigenthümlichen Geruch und süssem Geschmack.

Man hüte sich vor verfälschtem.

Der Safran findet sich häufig in Griechenland und Kleinasien, wird aber auch in den südlichen Gegenden von Europa leicht und ergiebig gebaut. Man sammelt von der Pflanze die Narben mit einem Theile des Griffels. Es geschieht dieses in den Monaten September und October täglich zweimal, indem die geöffneten Blumen gepflückt, und die Narben auf Papier oder auf feinen Sieben in der Sonne und bei gelinder Wärme getrocknet werden. Die frischen saftigen Narben nehmen eine keilförmige Gestalt an und endigen sich in einer abgestumpften, ausgekerbten Spitze. An der Basis sind die Narben gelblich, werden dann rothgelb und dunkel rothbraun. Zehn Pfund frischen Safrans geben acht Pfund trockenen. Zu einem Pfunde von 16 Unzen sollen hundert Tausend Pflanzen, nach Anderen sogar doppelt so viele gehören. Der im Handel vorkommende Safran stellt zolllange gekrümmte oder in einander gedrehte Fäden dar. Sie sind von Geruch durchdringend gewürzhaft, für

viele Menschen einnehmend, sogar betäubend. Der Safran färbt beim Kauen den Speichel gelb. Man hält den französischen *(Crocus Gatinois)* und den östreichischen *(C. austriacus)* für den besten. Der spanische und englische wird für minder gut gehalten. Verfälschungen, wie mit den Blumen von *Carthamus tinctorius* und *Calendula officinalis*, sind leicht zu entdecken, wenn man ächten Safran daneben liegen hat. Vom Safran war in der vorigen Pharmacopoe ein Syrup, *Syrupus Croci*, aufgenommen; auch macht er einen Nebenbestandtheil von *Tinct. Opii crocata*, von *Elixir Proprietatis Paracelsi*, *Emplastrum Oxycroceum* und *Empl. de Galbano crocatum* aus. Zuweilen wird er auch in Pulvern gebraucht. Um ihn zu pulvern, darf man ihn nicht bei hoher Temperatur trocknen, sondern unter einer Glocke oder in einem Topfe mit trockenem Chlorcalcium. In kleinen Mengen wird er dann in einem Mörser mit grosser Gewalt zerstossen. Man bewahrt den Crocus und sein Pulver am besten in blechernen Büchsen mit gut schliessenden Deckeln auf.

Wegen seines hohen Preises ist der Safran vielen Verfälschungen ausgesetzt. Es ist dies mit bereits durch Alkohol ausgezogenen Safran geschehen, wodurch das Ganze ein mattes Ansehen erhält; ferner durch Saflor *(Flores Carthami)*, durch Ringelblumen *(Flores Calendulae)* und zerschnittene Granatblumen. Unter dem Namen *Feminelle* kommen im Handel die gelben Griffel des *Crocus sativus* vor, welche ebenfalls dazu verwendet werden, dann noch Narben von *Crocus vernus* und *speciosus*.

Der Safran enthält ein ätherisches Oel von goldgelber Farbe. Aus 5 Pfund Safran ist fast eine Unze dieses Oeles erhalten worden oder nahezu $1\frac{1}{4}$ Procent. Was man unter dem Namen Polychroit früher unterschied, war unrein, und enthielt neben der Hauptmenge des Farbestoffs noch ätherisches Oel. Der reine Farbestoff ist getrocknet pulverförmig, scharlachroth, geruchlos, aber etwas bitter, stickstofffrei, vor Sonnenlicht leicht ausbleichend.

Cuprum aceticum. Essigsaures Kupferoxyd.

Aerugo crystallisata. Flores viridis acris. Acetas cupricus cum Aqua.

Krystallisirter Grünspan.

Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Das Salz wird durch Auflösen von Kupferoxyd oder gemeinem Grünspan in wässriger Essigsäure bereitet. Die Fällung von Kupfervitriol durch Bleizucker ist weniger vortheilhaft, weil dadurch das Bleisalz, welches doch auch mit Essigsäure bereitet wird, nutzlos zerstört wird. Es besteht aus 1 At. Kupferoxyd, 1 At. Essigsäure und 1 At. Wasser. $CuO + C_4H_3O_3 + Aq. = 100$. Das Salz verwittert oberflächlich, verknistert bei der trockenen Destillation, und giebt eine ziemlich starke kupferhaltige und auch mit Aceton verunreinigte Essigsäure. Es wird sehr wenig in der Pharmacie angewendet.

Cuprum aluminatum. Kupferalaun.

Lapis divinus.

Nimm: Schwefelsaures Kupferoxyd 16
Salpetersaures Kali. 16
Alaun, von jedem sechszehn Theile 16
Zerriebenen Campher, einen Theil 1

Zerstosse das schwefelsaure Kupferoxyd, das salpetersaure Kali und den Alaun, menge sie gut mit einander und schmelze sie bei gelinder Wärme in einem kupfernen oder porcellanenen Gefässe.

Nachdem das Geschmolzene vom Feuer entfernt worden ist mische man den Campher hinzu und giesse es aus. Die erkaltete weissgrünliche Masse wird in Stückchen zerbrochen.

Das Kupferalaun muss vorsichtig aufbewahrt werden.

Dieses Präparat ist sehr leicht darzustellen. Die drei Salze werden gröblich gepulvert und gemengt in einem kupfernen Gefässe erhitzt. Sie schmelzen im schmelzenden Alaun, der für sich allein durch blosse Hitze in seinem Krystallwasser schmilzt. Der Kupfervitriol wird feucht und klümpert, schmilzt aber nicht allein in seinem Krystallwasser. Der Salpeter enthält kein Krystallwasser und schmilzt in dem Alaun. Man darf die Operation nicht zu sehr verlängern, weil sonst Krystallwasser entweicht und die Masse theilweise erstarren könnte. Den Campher mischt man rasch bei. Es verflüchtigt sich immer ein grosser Theil davon. Man giesst auf kupferne, marmorne oder andere glatte Steinplatten aus. Der *Lapis divinus* muss wegen seines Camphergehaltes in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Cuprum sulphuricum. Schwefelsaures Kupferoxyd.

Cuprum sulphuricum purum. Vitriolum Cupri. Sulphas cupricus cum Aqua purus. Kupfervitriol.

Es darf kein schwefelsaures Eisenoxydul und kein schwefelsaures Zinkoxyd enthalten. Es ist in drei und einem halben Theil kalten und in gleichen Theilen kochendem Wasser löslich.

Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Der Kupfervitriol soll nicht mehr von dem Apotheker selbst bereitet werden, was auch ganz zweckmässig ist. Der im Handel vorkommende rohe Kupfervitriol kann zur Reindarstellung genommen werden. Die gewöhnlichste Verunreinigung ist eine kleine Menge Eisenvitriol, die in einer verdünnten Lösung nach Zusatz einiger Tropfen Schwefelsäure leicht durch Chamäleonlösung erkannt wird. Diese soll nicht davon entfärbt werden. Die leichteste Art, das Eisenoxydul zu beseitigen, besteht darin, dass man der Auf-

lösung eine kleine Menge Aetznatron zusetzt und dann das Gemenge längere Zeit an der Luft stehen lässt. Es wird dadurch eine kleine Menge Kupferoxydhydrat und Eisenoxydulhydrat ausgeschieden, von denen das letzte an der Luft Sauerstoff aufnimmt und in Eisenoxyd verwandelt wird. Dieses wird vom Kupferoxydhydrat gefällt. Man rührt öfter um. Zuletzt ist alles Eisenoxydul in Oxyd übergegangen und ausgeschieden. Die Oxydation des Eisenoxyduls durch Salpetersäure ist bei der grossen Verdünnung, welche das Eisenoxydul in Bezug auf die ganze Menge der Lösung hat, nicht leicht ausführbar; ebenso ist Chlorgas nicht passend, weil Chlor in das Salz kommt. In jedem Falle muss das ganze Salz in Lösung kommen, da Krystalle nicht im Innern verändert werden können. Sehr vollständig geht die Ausscheidung des Eisenoxyds vor sich, wenn man die mit Aetznatron versetzte Lösung an einem warmen Orte einigemal eintrocknen lassen kann. Zuletzt löst man mit heissem Wasser, filtrirt und krystallisirt. Es wird Aetznatron und kein Kali oder Ammoniak genommen, weil die letztgenannten beiden Basen mit dem Kupfervitriol Doppelsalze bilden, das Natron aber nicht.

Der Kupfervitriol verträgt gelindes Glühen ohne Zersetzung. In starker Glühhitze wird er aber zersetzt, indem schwefligsaures Gas und Sauerstoffgas entweicht. Vollkommen getrocknet ist der Kupfervitriol fast ganz weiss. Jeder Tropfen Wasser bringt einen blauen Fleck hervor, indem die Farbe nur der gewässerten Verbindung zukommt. Die Zusammensetzung des krystallisirten Salzes ist 1 At. Kupferoxyd, 1 At. Schwefelsäure und 5 At. Wasser ($CuO + SO_3 + 5HO = 40 + 40 + 45 = 125$). Er macht einen Bestandtheil des *Lapis divinus* aus.

Decoctum Sarsaparillae compositum fortius.

Stärkeres zusammengesetztes Sarsaparillendecoct.

Statt *Decoctum Zittmanni fortius.*

Nimm: Geschnittene Sarsaparillwurzel, einhundert Theile	100
Wasser, zweitausend sechshundert Theile	2600
Gepulverten weissen Zucker	6
Gepulverten Alaun, von jedem sechs Theile	6
Zerstossene Anissamen	4
Zerstossene Fenchelsamen, von jedem vier Theile	4
Zerschnittene Sennesblätter, vierundzwanzig Theile	24
Zerschnittene Süssholzwurzel, zwölf Theile	12

Uebergiesse die Sarsaparillwurzel mit dem Wasser, lasse vierundzwanzig Stunden digeriren, setze dann den Zucker und Alaun hinzu und erhitze die Flüssigkeit in einem bedeckten Gefässe drei Stunden im Dampfbade unter öfterem Umrühren. Gegen das Ende dieser Operation füge die Anis- und Fenchel-

samen, die Sennesblätter und Süssholzwurzel hinzu, colire und presse den Rückstand aus.

Nachdem die so erhaltene Flüssigkeit einige Zeit gestanden hat, wird sie abgegossen. Sie muss zweitausendfünfhundert Theile betragen.

In der neuen Vorschrift ist das Calomel und der Zinnober weggelassen und eine Digestion statt einer Abkochung empfohlen. Zugleich ist der unsterbliche Zittmann, welcher Zinnober in einem leinenen Säckchen auskochen liess, aus dem Titel dieses Decoctes, worauf sein ganzer Ruhm beruhte, verschwunden. Der Umstand, dass man überall auf halbem Wege stehen bleibt, und dass wir in der Apotheke Pfunde und Unzen, in den Vorschriften aber Decimaltheile haben, macht die neue Vorschrift zu einer ganz unpraktischen. Früher war die Dosis des Zittmann'schen Decocts eine bestimmte Menge; dagegen sind 2500 Theile keine bestimmte Menge. Verschreibt jetzt der Arzt 4 oder 6 Pfund Zittmann'sches Decoct, so giebt es eine heillose Rechnerei, um das Getränk zu Stande zu bringen. Jetzt muss der Apotheker fast jede beliebige Menge abgeben und auch bereiten, weil keine Dosis mehr besteht. In kleineren Städten, wo diese Arzneiform nicht so häufig vorkommt, dass der Apotheker sie, wie *Tinctura Rhei aquosa*, vorräthig halten kann, muss daraus nothwendig eine Collision entstehen, bis zu welcher Menge herab man das Zittmann'sche Decoct bereiten müsse, und die einzelnen Officinen werden darüber leicht verschiedene Regeln annehmen. So lange noch in den preussischen Apotheken das Pfund zu 12 Unzen und die Unze zu 8 Drachmen als factisch und gesetzlich gilt, wird das Zittmann'sche Decoct immer nach Pfunden (zu 12 Unzen) begehrt werden, und die Pharmacopoe hätte die Vorschrift dazu so einrichten müssen, dass sie sich leicht auf Pfunde hätte reduciren lassen. Trotz dem angenommenen System, alle Gewichte in Theilen auszudrücken, konnte sie in einer Anmerkung die Vorschrift für 1 Pfund Decoct in Unzen und Drachmen mittheilen, so dass nun jede beliebige Menge leicht durch Multiplication berechnet werden konnte. Setzen wir 12 Pfund oder 96 Drachmen gleich der angenommenen Colatur von 2500 Theilen, so ist das Verhältniss der Bestandtheile $\frac{2500}{96} = 26$ annähernd, wenn wir einen Theil zu 1 Drachme ansetzen. Alsdann berechnet sich die obige Vorschrift zu 12 Unzen Colatur am einfachsten so:

℞ *Rad. Sarsaparill.* . . . ℥β
Aq. comm. . . . . . . ℥xii β
Sacchari.
Aluminis. aa . . . . g xv
Sem. Anisi.
— *Foeniculi. aa* . . g x
Fol. Senn. . . . . . . ʒi
Rad. Liquir. . . . . . ʒβ
Colatura. . . . . ℥xij.

Nun sind allerdings, schlauer Weise, alle Zahlen der Vorschrift so gesetzt, dass sich, ausser den 2600 Thln. Wasser, keine genau durch 26 dividiren lässt; so sind z. B. $\frac{6}{26}$ Drachmen für Zucker und Alaun = 13,8 Gran, wofür 15

gesetzt sind; $\frac{4}{26}$ Drachme Fenchel und Anis sind = 9,3 Gran, wofür 10 genommen sind. Hätte man die Colatur zu 2400 statt zu 2500 gesetzt, so war die Sache viel einfacher, denn dann kommen auf 24 Pfund Decoct $\frac{100}{2400}$ $= \frac{1}{24}$ Pfund, oder ½ Unze Sarsaparilla wie früher, und die Vorschrift blieb ungeändert, bis auf das Wegfallen des Beutels und einer Infusion statt einer Abkochung. Es wird demnach jeder Apotheker in Praxis die Vorschrift der vorigen Auflage benutzen können, indem er statt der 72 Pfund Wasser, welche auf 24 Pfund verkocht werden sollen, nur 25 Pfund Wasser aufgiesst, und davon 24 Pfund Colatur herstellt. Zweckmässig ist es, wenn die Sarsaparilla vorher in einem Mörser durch Stossen aufgelockert ist.

Es entsteht die Frage, ob die Pharmacopoe bei Abänderung der alten Vorschrift richtig gehandelt hat. Mit Abänderung der Vorschrift übernimmt die Pharmacopoe die Verantwortlichkeit für die Güte der Vorschrift, und da könnte man die Frage aufwerfen, was sollen 15 Gran Zucker in 12 Unzen Decoct machen. Sie machen nicht süss und sie heilen nicht. Lässt man die Vorschrift bestehen, so übernimmt die Pharmacopoe keine Verantwortung, und die Aufnahme bedingt bloss die Gleichförmigkeit im ganzen Staate. Allerdings ist es schwer, den Calomel-Zinnoberbeutel noch beizubehalten, und man schneidet ihn kühn ab. Aber

„Man thut nichts Guts, man thut nichts Schlechts,
Der Zopf, der hängt uns hinten."

Decoctum Sarsaparillae compositum mitius.

Milderes zusammengesetztes Sarsaparilldecoct.

Statt *Decoctum Zittmanni mitius.*

Nimm: Zerschnittene Sarsaparillwurzel, fünfzig Theile	50
Wasser, zweitausendsechshundert Theile	2600
Citronenschale	3
Zimmtcassie	3
Kleine Cardamomen	3
Süssholzwurzel, von jedem, zuvor zerschnitten und zerstossen, drei Theile	3

Die Sarsaparillwurzel, gemischt mit den von dem stärkeren Decoct übrig gebliebenen Species, übergiesse mit dem Wasser und erhitze sie damit drei Stunden im Dampfbade unter öfterem Umrühren in einem bedeckten Gefässe und füge gegen Ende dieser Operation Citronenschale, Zimmtcassie, Cardamomen und Süssholzwurzel hinzu, colire und presse aus.

Nachdem die so erhaltene Flüssigkeit einige Zeit gestanden

hat, wird sie abgegossen. Sie muss zweitausend fünfhundert Theile betragen.

Auch diese Vorschrift auf 1 Pfund Decoct berechnet ergiebt:

℞ *Rad. Sarsaparill.* . . . ℨ ij
Aq. comm. . . . . ℥ xij β
Cort. Citri.
Cass. cinnamom.
Cardamom. minor. aa . g vij β
Colatura. . . . . ℥ xij.

Beide Decocte können jetzt, wo die Mercurialien weggefallen sind, unbedenklich in der zinnernen Destillirblase des Dampfapparates angefertigt werden. Sie werden in 2pfündigen Flaschen, die mit „Starker Trank" und „Schwacher Trank" auf verschiedenfarbigen Signaturen bezeichnet sind, abgegeben. Auffallend ist, dass die Pharmacopoe bei der eingreifenden Veränderung der Vorschrift nicht auch den Namen *Decoctum* in *Infusum* verwandelt hat, der doch offenbar jetzt eine Unwahrheit enthält.

Decoctum Sarsaparillae concentratum.

Nimm: Geschnittene Sarsaparillwurzel, zwanzig Theile 20
Wasser, achtzig Theile 80
Wasser, sechszig Theile 60
Rectificirter Weingeist, einen Theil. . . . 1

Uebergiesse die Sarsaparillwurzel mit der ersten Menge Wasser, lasse sie damit sechs Stunden im Dampfbade stehen, giesse ab, behandle den Rückstand mit der zweiten Menge Wasser auf dieselbe Weise und presse ihn dann stark aus. Die Flüssigkeiten giesse zusammen, lasse absetzen, filtrire und dampfe sie im Dampfbade auf neun Theile ein. Nach dem Erkalten setze den rectificirten Weingeist zu.

Das concentrirte Sarsaparill-Decoct muss braunschwarz, etwas trübe sein.

Da die Colatur 9 Theile beträgt, so hat man für 1 Pfund zu 12 Unzen alle Zahlen um $1/3$ höher zu nehmen, oder mit $4/3$ zu multipliciren, um 1 Pfund Colatur zu erhalten, wenn man die Zahlen als Unzen betrachtet.

Elaeosacchara. Oelzucker.

Nimm: Gepulverten ganz weissen Zucker, dreissig Theile. 30
ein beliebiges ätherisches Oel, einen Theil. 1

Mische sie.

Diese ganz unpraktische Vorschrift ist eine Folge unseres provisorischen Zustandes, dass unser Medicinalgewicht auf dem Aussterbeetat steht, und das Grammgewicht noch nicht eingeführt ist. Die Verfasser der Pharmacopoe waren allerdings hierbei in Verlegenheit, aus der sie sich nicht herauszuziehen wussten, und haben des Systems wegen eine absolut unbrauchbare Vorschrift gegeben. Alle Oelzucker kommen in Pulvern vor, die in schweren Porzellanmörsern angefertigt werden. Wer kann nun für 1 Drachme Oelzucker 2 Gran ätherisches Oel abwägen? In den Mörser, der 10 bis 12 Unzen wiegt, auf der Tarirwage? das geht wohl nicht; und in ein anderes leichteres Gefäss, wie bekommt man sie wieder heraus? Zudem kann man die ätherischen Oele nur tröpfeln und genauer als bis auf einen Tropfen kann man auch praktisch die Abwägung nicht machen. Es bleibt also immer beim Alten: 3 Tropfen ätherisches Oel auf 1 Drachme Zucker. Man tröpfelt das Oel auf den Zucker und nicht auf den Boden des Mörsers, beschüttet die Stelle mit Zucker und setzt dann erst das Pistill auf, damit dieses das Oel nicht unmittelbar berühre. Diese Oelzucker sind sehr stark von Geruch und den Patienten häufig unangenehm. Der Citronenölzucker wird besser durch Abreiben von Citronenschalen gegen festen Zucker dargestellt; er ist viel angenehmer von Geruch, als der mit Oel bereitete. Ohnehin darf, wenn er zum Wohlgeschmack dienen soll, nur sehr wenig darin sein, wie in der Limonade uud Punsch. Dass man durch Oelzucker eine Arzneiform ganz ungeniessbar machen könne, hat das frühere *Infusum Sennae compositum* bewiesen.

Electuarium e Senna. Sennesblätterlatwerge.

Electuarium lenitivum.

Nimm:	Gepulverte Sennesblätter, neun Theile . .	9
	Gepulverten Coriandersamen, einen Theil .	1
	Einfachen Syrup, achtundvierzig Theile . .	48
	Gereinigtes Tamarindenmus, sechszehn Theile.	16

Mische die Sennesblätter und Coriandersamen mit einander und füge dann den Syrup und das Tamarindenmus hinzu. Bei gelinder Wärme im Dampfbade bereite man daraus eine steife, grünbraune Latwerge.

Sie muss an einem kühlen und trockenen Orte aufbewahrt werden, damit sie nicht verdirbt.

Unveränderte Vorschrift der vorigen Ausgabe.

Elixir Aurantiorum compositum.

Zusammengesetztes Pomeranzenelixir.

Statt *Elixir viscerale Hoffmanni.*

Nimm: Zerschnittene und von der inneren weissen Substanz gereinigte Pomeranzenschale, sechs Theile	6
Zerstossene Zimmtcassie, zwei Theile . . .	2
Xereswein, achtundvierzig Theile.	48
Enzianextract	1
Wermuthextract	1
Dreiblattextract	1
Cascarillenextract, von jedem einen Theil .	1

Giesse den Wein auf die Pomeranzenschale, die Zimmtcassie und das kohlensaure Kali, lasse acht Tage maceriren, presse dann aus und löse in der Tinctur die genannten Extracte auf.

Lasse absetzen und filtrire die Flüssigkeit. Das Elixir muss klar sein, eine braune Farbe und einen eigenthümlichen aromatischen Geruch und einen bitteren Geschmack haben.

Es muss in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Unveränderte Vorschrift der vorigen Ausgabe, nur dass statt Madeirawein der Xereswein vorgeschrieben ist, welche wohl beide grösstentheils Artefacta sind.

Elixir Proprietatis Paracelsi. Elixir des Paracelsus.

Nimm: Grob gepulverte Aloë	2
Grob gepulverte Myrrhe, von jedem zwei Theile.	2
Safran, einen Theil	1
Höchst rectificirten Weingeist, vierundzwanzig Theile	24
Verdünnte Schwefelsäure, zwei Theile . .	2

Giesse den Weingeist und die Schwefelsäure auf die gepulverte Aloë, Myrrhe und den Safran, lasse sie damit acht Tage maceriren und filtrire die Flüssigkeit.

Das Elixir muss dunkel rothbraun und klar sein.

Unverändert. Das Stossen des Safrans ist nach der Mahnung des vorigen Commentars beseitigt.

Emplastrum adhaesivum. Heftpflaster.

Nimm: Einfaches Bleipflaster, vier Theile 4
Burgunderharz, einen Theil 1

Schmelze das Bleipflaster und das Burgunderharz zusammen, erhitze die Masse so lange, bis der Schaum verschwunden ist und sie ruhig wie Oel fliesst und eine dunkelbraune Farbe annimmt.

Das Heftpflaster muss glänzend sein; das alte ist dem frischen vorzuziehen.

Diese Vorschrift ist einfach und zweckmässig. Sie ist aus dem vorigen Commentar entnommen. Im ersten Theil S. 311 heisst es dort:

„*Empl. Plumbi simplex* 2 Unzen, *Resina Pini* ½ Unze. Hell von Farbe wie Gummipflaster, sehr sonsistent, lässt sich in Stangen formen, die sich halten, und klebt ausgezeichnet.

Von allen Gemengen würde ich dem letzten den Vorzug einräumen."

Von einer grossen Anzahl anderer Mischungen wurden dort auch die schlechten Eigenschaften angegeben.

Das Klebpflaster hat nur einen mechanischen Zweck, nämlich zusammenzuhalten. Dieses erreicht es durch seine klebende Eigenschaft. Es darf aber weder auf die Wundränder, die es berühren kann, noch auf die gesunde Haut, an welche es befestigt wird, irgend eine reizende und röthende Wirkung äussern. Nichts ist leichter als ein stark klebendes Pflaster aus allerlei Harzen zusammenzusetzen. Allein alle diese Mischungen reizen die Haut, bei kleinen Kindern ziehen sie sogar Blasen. Das gemeine Bleipflaster hat durchaus keine reizende Eigenschaft, allein es klebt nicht. Man setzt ihm deshalb eine gewisse Menge anderer Harze zu, um es klebend zu machen.

Es ist einleuchtend, dass man von diesen Harzen nicht mehr zusetzen wird, als zur Erreichung des Zweckes eben nothwendig ist. Darin weichen nun die verschiedenen Pharmacopoen von einander ab.

Die Stoffe, deren man sich zu diesem Zwecke bedient, sind gemeines rohes Fichtenharz, Colophonium, Terpentin, gekochter Terpentin und Schiffspech. Diese Stoffe werden einzeln und auch zu zwei zusammen, und dann noch in mannigfaltigen Verhältnissen angewendet. Man kann daraus entnehmen, wie unendlich viele Modificationen möglich sind. Am schwächsten wirkt das Colophonium allein, am stärksten der Terpentin allein. Neben der Klebkraft soll aber das Pflaster bei mittlerer Temperatur eine gewisse Consistenz haben, damit die Stangen nicht zusammenlaufen. Dieses tritt am leichtesten bei einem starken Zusatze von Terpentin ein.

Es ist keine Frage, dass man mit sehr verschiedenen Verhältnissen dieser Stoffe ein vollkommen brauchbares Pflaster erhalten könne. Recht frisches und noch ziemlich stark riechendes weisses Fichtenharz, Burgunderharz, lieferte sehr lange das Klebpflaster aller Chirurgen. Zwei Theile Diachylon-Pflaster, ein Theil Fichtenharz und $^1/_{12}$ Theil Terpentin war das Klebpflaster der dritten Auflage der Preussischen Pharmacopoe. Die *Terebinthina cocta* der fünften Auflage der Preussischen Pharmacopoe war ein unsicheres Mittel. Sie ist ein unvollkommen abdestillirtes Colophonium und enthält noch eine gewisse Menge Terpentinöl. Diese wird aber bei der Selbstdarstellung der

Terebinthina cocta, wozu der Apotheker gar keine passende Gefässe besitzt, sehr schwankend sein und deshalb auch ungleiche Präparate liefern. Mit Recht ist die *Terebinthina cocta* wieder verlassen und an ihre Stelle Colophonium und Terpentin, welche eine bestimmtere Zusammensetzung haben, genommen worden. Die Erfahrung muss sich über die Brauchbarkeit eines Klebpflasters aussprechen.

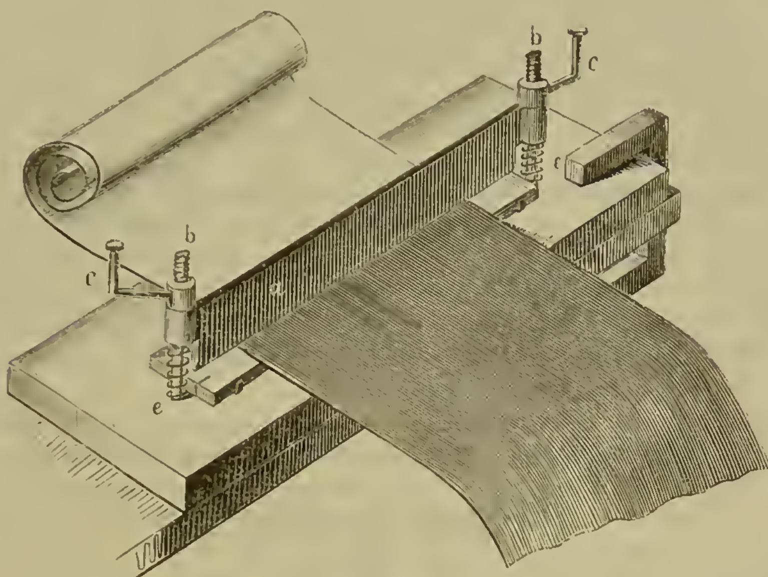
Das anzuwendende einfache Bleipflaster muss vor allen Dingen von Wasser befreit werden. Man schmelze es in einer kupfernen Pfanne. Es geräth in lebhaftes Kochen, sieht aber immer weiss aus, wie eine Emulsion. Sobald das Wasser weggetrieben ist, fängt es an den Rändern an die milchige Beschaffenheit zu verlieren; es wird durchsichtig und erscheint alsdann gelblich und bräunlich gefärbt. Wenn das Schmelzen und Austrocknen beendigt ist, werden erst die anderen Stoffe zugesetzt und eingeschmolzen.

Ein ganz vortreffliches Klebpflaster wird mit der in den Stearinsäurefabriken abfallenden Oleinsäure dargestellt. Sie stellt ein öliges bräunliches Liquidum vor, welches nur bei niederen Temperaturen butterartig gesteht, sonst aber immer flüssig ist. Es wird deshalb in Flaschen versendet. Die trockene Oleinsäure löst die Bleiglätte mit der grössten Leichtigkeit auf, und zersetzt das in der Bleiglätte enthaltene kohlensaure Bleioxyd unter lebhaftem Aufbrausen, gerade als wenn man Schwefelsäure zugesetzt hätte. Das Verhältniss ist das gewöhnliche von 9 Oelsäure auf 5 Bleiglätte. Es ist überflüssig, zu diesem Pflaster die Bleiglätte vorher zu brennen. Man erhitzt 9 Theile Oleinsäure im Wasserbade in einem kupfernen Kessel und siebt dann die 5 Theile feingeschlämmte Bleiglätte in die geschmolzene Säure hinein. Unter Umrühren vertheilt sich die Glätte, lebhaftes Aufbrausen findet Statt, was man durch ferneres Rühren befördert. Nachdem alles eingerührt ist und die Pflasterbildung stattgefunden hat, lässt man die Masse noch eine halbe Stunde ohne zu rühren im Wasserbade stehen, wodurch sich die nicht gelöste Bleiglätte absetzt. Man lässt das Pflaster über Nacht erstarren. Um es aus der Pfanne zu lösen, erhitzt man diese rasch auf Flammfeuer oder im Dampfe, wobei man die Pfanne schnell wendet, damit der ganze Boden gleichmässig warm wird. Indem man umdreht, fällt die abgeschmolzene Masse heraus. Die auf dem Boden befindliche Glätte schneidet man mit einem Messer ab, und verwendet sie gelegentlich zu *Empl. fuscum.* Die erhaltene Masse bildet nun den *Corpus* zum Klebpflaster, indem man $1/_6$ *Colophonium* dazu schmilzt. Dieses Klebpflaster ist ziemlich dunkel von Farbe und weich von Consistenz. Es lässt sich nicht mit Wasser malaxiren, wodurch es ganz schmierig wird; dagegen giebt es einen vortrefflichen Sparadrap, welcher seine klebende Eigenschaft sehr lange behält. Es ist sehr wenig reizend, weil es eine so kleine Beimischung von Harz hat.

Eine bedeutende Anwendung des Heftpflasters in der Chirurgie findet zur Bereitung von Sparadrap Statt. Es ist dies sehr dünn mit Klebpflaster bestrichene Leinwand oder Halbleinen. Der geschickteste Receptarius ist nicht im Stande, eine so dünne Schicht Pflaster gleichmässig auf Leinen aufzustreichen. Es ist wesentlich, dass die Schicht sehr dünn sei, damit beim Loslösen der Klebstreifen die Pflastermasse an der Leinwand und nicht an dem Körper haften bleibe. Das allmähliche Erstarren der Pflastermasse, das Bearbeiten kleiner Stellen mit einem kleinen Instrumente kann niemals ein schönes gleichmässiges Product liefern, abgesehen von der Zeit, welche man auf das Bestreichen von einem vier Fuss langen und acht Zoll breiten Streifen mit Handarbeit verwenden müsste. Aus allen diesen Gründen ist es einleuchtend, dass eine mechanische Vorrichtung zur Herstellung von Sparadrap für Hospitäler und vielbeschäftigte Officinen ein nützliches Geräthe ist. Es

sind auch viele derselben in Vorschlag und Anwendung gebracht worden. Eine der einfachsten Sparadrapirmaschinen ist in Fig. 34 abgebildet. Auf

Fig. 34.



Sparadrapirmaschine.

einem starken eichenen Brettchen, welches mit einer Schraubzwinge an die Tischplatte befestigt wird, ist ein dickes Lineal aus Eisen, dessen Oberfläche ganz eben und gerade gefeilt ist, zwischen Stiften aufgelegt. Rechts und links von diesem Lineale sind zwei eiserne Stangen in das Brettchen befestigt, deren obere Hälfte mit Schraubengewinde *b* versehen ist. Auf diesem Gewinde laufen zwei Muttern, welche mit den Hebelgriffen *c c* bewegt werden. Auf dem glatten Theile der Stangen *b* bewegen sich die hohlen Enden des senkrecht stehenden Streichlineals *a*. Die elastischen Federn *e* drücken letzteres immer in die Höhe, während die Muttern *c* es herunter bewegen. Man kann deshalb durch langsames Bewegen des Griffhebels *c* das Lineal *a* in jeder beliebigen Entfernung von dem horizontal liegenden Lineale stillstellen. Die Leinwand, das Halbleinen oder Baumwollenzeug, welches bestrichen werden soll, wird vorher etwas gesteift und geplättet, um ihm Glanz zu geben und alle Falten zu vertreiben. Neues Zeug hat häufig eine so glatte Appretur, die sich unmittelbar zum Sparadrapiren eignet. Man legt nun zuerst einen Bogen Schreibpapier zwischen beiden Linealen durch und befestigt ihn mit etwas Klebpflaster an das Brettchen selbst. Das Zeug legt man auf das Papier unter der Schneide von *a* durch und bewegt diese so weit herunter, dass das Zeug, ohne Falten zu werfen, mit leichter Reibung hindurchgeht. Nun giesst man das halb erkaltete Gemenge des Klebpflasters hinter das Lineal *a* und zieht das Zeug, an seinen beiden vorderen Ecken angefasst, mit sanftem Zuge hindurch. Es ist gut, beide eiserne Lineale vorher schwach zu erwärmen, damit die Pflastermasse nicht so rasch daran erstarre. Während des Durchziehens bemerkt man, ob die Pflastermasse zu dick oder zu dünn, oder an beiden Seiten ungleich komme. Man hilft durch gelindes Drehen der Griffhebel *c* nach.

Die übrigbleibende Pflastermasse streicht sich auf das unterliegende Papier ab, und wenn man dieses wechselt, ist der Apparat zum neuen Gebrauche wieder bereit. Wenn man ohne alle Apparate genöthigt ist, Sparadrap anzu-

fertigen, so kann man sich auch eines flachen, geraden, hölzernen Lineales bedienen. Auf einem ebenen Tische befestigt man mit etwas Klebpflaster die vier Ecken eines Blattes Schreibpapier, legt darauf den Anfang des Zeuges, setzt nun das Lineal mit der Schneide auf, giesst das Pflaster hinter das Lineal, und während eine Person das Lineal mit der Hand festhält und nach dem Erfolge der Arbeit mehr oder weniger darauf drückt, zieht die andere das Zeug langsam hindurch. Man lässt auch wohl das Lineal auf jeder Seite zwischen zwei senkrechten Stiften gehen, in welchem Falle man bloss von oben den richtigen Druck zu geben hat.

Das frisch gestrichene Zeug klebt so stark, dass man es nicht aufeinander legen darf. Man hängt es frei eine Zeit lang zum Erkalten hin, im Sommer in den Keller. Um es aufbewahren zu können, muss man es aufrollen. Damit es nicht festklebe, bestreicht man es mit einem grossen Stücke harter Seife. Nähere Details über diese Arbeit und verschiedene Arten von Sparadrap s. Pharm. Technik 1. Aufl. S. 389, 2. Aufl. S. 494 u. ff.

Emplastrum adhaesivum Anglicum.

Englisches Heftpflaster.

Nimm: Gelatine, zehn Theile 10
Höchst rectificirten Weingeist, vierzig Theile. 40
Einfachen Syrup, einen Theil 1

Löse die Gelatine in soviel Wasser im Dampfbade auf, das die Lösung einhundert und zwanzig Theile beträgt, und bestreiche mit sechszig Theilen dieser noch warmen Lösung mittel eines Pinsels zu verschiedenen Malen ein Stück ausgespannten Taffent, welches man für dreissig Gramm Gelatine, bei sechszehn Zoll Breite, vierzig Zoll lang nimmt, oder von sechshundert und vierzig Quadratzoll Fläche, und lasse das Bestrichene trocken werden.

Zu den übrigen sechszig Theilen der Lösung setze allmälig den höchst rectificirten Weingeist und den Syrup, und bestreiche mit dieser Mischung den Taffent auf dieselbe Weise.

Zuletzt überstreiche man die Rückseite des Taffents mit der hinreichenden Menge Benzoetinctur, und lasse dann gut trocknen.

Das englische Heftpflaster muss angefeuchtet fest an der Haut kleben. Bewahre es an einem trockenen Orte auf.

Früher wurde Hausenblase verwendet, an deren Stelle jetzt die Gelatine oder der Knochenleim getreten ist. Der Knochenleim klebt, der gemeine Leim leimt. Kleben ist festes Anhaften bei blosser Anfeuchtung, Leimen ist festes Zusammenkleben nach Erwärmung und Schmelzung. Aus diesem Grunde eignet sich der gemeine Leim, der befeuchtet nicht klebt, nicht zur Darstellung des Klebtaffents. Genügt die käufliche Gelatine, die nach S. 9

des lateinischen Textes weisser Leim ist, nicht, so bereite man sich den Knochenleim selbst aus dicken Röhrenknochen von Ochsen und Ausziehen mit verdünnter Salzsäure, Auswaschen und nachherigem warmen Auflösen. Das Aufstreichen geschieht dann wie im Texte beschrieben ist.

Das Seidenzeug, welches man zum englischen Pflaster bestimmt, ist von der dünnsten Art, da es durch die aufgetragenen Leimschichten genügende Consistenz erhält. Man wendet es in drei Farben an, schwarz, weiss und fleischroth. Es muss zunächst aufgespannt werden. Man nimmt dazu leere, viereckige, hölzerne Rähmchen, welche die Grösse des Seidenzeuges haben. Man macht die Rähmchen rein quadratisch, und nimmt zur Seite des Vierecks die ganze oder halbe Breite des Zeuges; dieses schneidet man in der Länge gleich der Breite ab. Das Zeug wird mit Wasser befeuchtet und dann mit kleinen Nägeln auf den Rahmen aufgezogen, so dass es im nassen Zustande gespannt ist. Kurz vor dem Trocknen giebt man den ersten Anstrich, wozu die Gelatinalösung nicht ganz heiss und dünn, sondern, damit sie nicht durchschlage, etwas erkaltet und dicklich sein muss. Bei den folgenden Anstrichen ist dies weniger zu befürchten. Man lässt an einem warmen Orte, jedoch nicht im Sonnenschein oder am Ofen trocknen. In dieser Art werden sechs oder acht Anstriche gegeben. Der Anstrich mit Benzoetinctur auf der Rückseite ist ziemlich entbehrlich. Es ist anzuerkennen, dass er nicht mehr auf der Klebseite ist, weil er die Ränder von Schnitten und kleinen Verletzungen reizte. Der Taffent wird bei diesen Operationen immer etwas runzlig. Um ihn zu glätten, zerschneidet man ihn in kleine viereckige Stücke, bringt diese über Nacht in den Keller, legt sie so halb gefeuchtet zwischen die Blätter eines Buches und presst dieses scharf zusammen. Man lasse in der Presse austrocknen. In den meisten Fällen werden von den Apothekern die in grösseren Anstalten dargestellten und elegant verpackten englischen Pflaster verwendet.

Emplastrum Ammoniaci. Ammoniakgummipflaster.

Nimm: Gelbes Wachs. 4
Burgundisches Harz, von jedem vier Theile . 4
Gereinigtes Ammoniakgummiharz, sechs Theile 6
Gereinigtes Galbanum, zwei Theile 2
Terpentin, vier Theile 4

Schmelze das Wachs und das burgundische Harz zusammen, giesse das Gemisch durch Leinwand, lasse es halb erkalten und setze dann das gereinigte Ammoniakgummi und Galbanum, welche vorher in dem Terpentin im Dampfbade gelöst worden sind, hinzu; es werde in Stangen ausgerollt.

Es sei ein grünliches Pflaster.

Unveränderte Vorschrift der vorigen Auflage.

Dieses Pflaster hat in seiner Zusammensetzung sehr grosse Aehnlichkeit mit dem zusammengesetzten Diachylon- oder Gummipflaster. Es unterscheidet

sich nur durch den Mangel an einfachem Diachylonpflaster und ein grösseres Verhältniss des Ammoniaks zum Galbanum. Es ist neben dem Gummipflaster fast entbehrlich.

Bei der Bereitung dieses Pflasters müssen die Gummiharze wieder frisch gepulvert werden, weil sie mit der Zeit immer wieder in den Tüten zu festen Massen zusammenbacken. Man stosse die zum Gebrauch kommenden Mengen in einem kleinen Messingmörser zusammen und schlage sie durch ein kleines Siebchen, welches nicht gerade sehr fein zu sein braucht. Nun schmelze man im Wasserbade den Terpentin ein, und siebe mittelst desselben Siebchens die gepulverten Gummiharze über die ganze Oberfläche hin, indem man mit einem eisernen Spatel umrührt. Die Auflösung geschieht im Augenblicke, das Gemenge wird trüb, weil der gummige Theil der Harze nur vertheilt, aber nicht eigentlich geschmolzen ist. Diese Masse schüttet man nun in das beinahe wieder halb erstarrte Geschmelze von gelbem Wachse und Burgunderpech. Dieses letztere ist immer im rohen Zustande unrein, und muss deshalb durch Werg über einem erhitzten eisernen Perforatlöffel colirt werden. Man kann auch grössere Mengen Fichtenharz auf einmal coliren, und sich des colirten Harzes nun ohne Weiteres bedienen. Das colirte Harz fliesst leichter zusammen als das rohe natürliche.

Man lässt das Pflaster langsam erstarren, indem man es öfter durch einander rührt, und benutzt den rechten Augenblick, dasselbe in dünne Stängelchen auszurollen.

Emplastrum Cantharidum ordinarium.

Gewöhnliches Spanischfliegenpflaster.

Emplastrum vesicatorium ordinarium.

Nimm: Grob gepulverte Canthariden, zwei Theile . 2
Gemeines Baumöl, einen Theil 1
Gelbes Wachs, vier Theile 4
Terpentin, einen Theil 1

Menge die gepulverten Canthariden mit dem Baumöl, lasse sie damit einige Stunden im Dampfbade stehen, setze dann das gelbe Wachs und den Terpentin hinzu, schmelze sie damit im Dampfbade zusammen, lasse erkalten und rolle es in Stangen aus. In dem Pflaster, welches sich fettig anfühlt und weich ist, müssen die grünen glänzenden Theilchen gleichmässig vertheilt sein.

Es muss an einem trockenen Orte aufbewahrt werden.

Die Verhältnisse sind dieselben geblieben, wie in der vorigen Auflage, jedoch ist die im Commentar empfohlene Ausziehung im Dampfbade angenommen worden. Der blasenziehende Stoff löst sich in den geschmolzenen Fetten auf, und das Pflaster wird rascher wirkend und alle Feuchtigkeit wird verjagt. Das Cantharidin erleidet bei der Wärme des Dampfbades keine Veränderung. Während des Erkaltens mengt man durcheinander, damit das Pul-

ver gleichmässig in der Masse vertheilt werde. Man rollt mit einigen Tropfen Oel aus.

Was die Formel zu diesem Pflaster betrifft, so ist mit Recht daraus das einfache Bleipflaster weggelassen, weil es die Wirkung der Canthariden schwächt. Dann sind auch diejenigen Formeln zu tadeln, welche eine zu grosse Klebkraft bedingen, wodurch das Pflaster von der gereizten empfindlichen Stelle nur mit grossem Schmerze, oft selbst mit Zerreissen der Blase losgelöst werden kann. Das Klebpflaster darf nur mit dem Klebrande, der aus *Empl. adhaesivum* hergestellt wird, kleben. Eine passende und sehr einfache Formel mit Auslassung des Terpentins ist: gleiche Theile gelbes Wachs, Colophon, Talg und Cantharidenpulver. Die meisten deutschen Pharmacopoeen haben, übereinstimmend mit der obigen Formel des Textes, das Verhältniss der Canthariden zu $1/4$ der ganzen Masse beibehalten. Dieses Verhältniss ist aber für den Zweck viel zu stark, indem ein Pflaster, in welchem die Canthariden nur $1/8$ und $1/10$ ausmachen, in eben der Zeit eine starke Blase zieht. Dies stimmt auch mit der Erfahrung überein, dass ein solches Pflaster nicht nur einmal, sondern ein halbes Jahr täglich einer andern Person, scheinbar fast ohne Abnahme der Kraft, aufgelegt werden kann. Das *Emplastrum vesicatorium perpetuum* der 5. Auflage der Pharmacopoe, welches nur $1/16$ Canthariden enthält, zieht sogar in vielen Fällen, wenn man es hinreichend lange liegen lässt, eine Blase.

An die Stelle des Cantharidenpflasters hat man auch noch stärkere Zubereitung, sogenannte Blasentaffente, gesetzt. Von solchen giebt es vielerlei und falsche Vorschriften. Eine der besten, welche niemals versagt, ist folgende. Man ziehe Canthariden mit Aether aus, colire und presse. Von dem Durchgegangenen ziehe man in einem passenden Destillationsgeräthe den Aether ab, und verdampfe den Rest im Wasserbade bis zur Consistenz einer Butter. Diese schmelze man mit dem doppelten Gewichte weissen Wachses zusammen und streiche sie mit einem Pinsel im halbgeschmolzenen Zustande auf einen Seidentaffent. Dieser Taffent zieht sehr sicher und schnell Blasen und bewahrt seine Kraft mehrere Jahre doch nicht unbestimmt lange. Man rollt ihn auf ein Holz und bewahrt dieses in einer blechernen Büchse. Dieser Taffent hat allerdings keine grosse Klebkraft. Eine Form desselben, welche mehr zum Rothmachen als zum Blasenziehen bestimmt ist, ist das *Taffetas vesicans Bottingeri.* Die Vorschrift ist folgende: Canthariden 3 Drachmen werden mit 1 Unze Schwefeläther digerirt; in der Colatur löse man $1/2$ Drachme Mastix, 4 Scrupel Sandarac, 1 Scrupel Terpentin, 10 Tropfen Lavendelöl und trage diese Lösung dreimal mit einem Pinsel auf ausgespannten Seidentaffent. Beim Auflegen desselben wird die bestrichene Seite mit einigen Tropfen Weingeist oder Rum befeuchtet und fest auf die Haut gedrückt.

Emplastrum Cantharidum perpetuum.

Immerwährendes Spanischfliegenpflaster.

Emplastrum vesicatorium perpetuum.

Nimm:	Terpentin . . , ...	6
	Gepulverten Mastix, von jedem sechs Theile	6
	Fein gepulverte Canthariden, zwei Theile .	2
	Fein gepulvertes Euphorbium, einen Theil .	1

Schmelze den Terpentin und den Mastix bei gelinder Wärme zusammen und mische dann die Canthariden und das Euphorbiumpulver hinzu.

Es sei ein grünlich schwarzes, hartes, zerbrechliches Pflaster.

Unveränderte Vorschrift der vorigen Ausgabe.

Die vorstehende Formel ist das alte *Emplastrum vesicatorium perpetuum Janini.* Es war in der 3. Auflage der preussischen Pharmacopoe aufgenommen und in der 5. durch eine andere Formel ersetzt worden. Von dieser stellte es sich durch längere Erfahrung heraus, dass das darnach bereitete Pflaster bei zarten Subjecten, bei Frauen und Kindern wirkliche Blasen zog, statt bloss eine Röthung der Haut zu bewirken. Das *Empl. ves. perpetuum* hat den Zweck, an einer bestimmten Stelle des Körpers eine absichtliche Verminderung der Widerstandskraft und eine Aenderung richtiger organischer Beschaffenheit hervorzubringen, um vorhandene Krankheitsstoffe zu nöthigen, sich an diesem Theile abzulagern und von einem werthvolleren Organe abzuleiten. Jeder gewaltsame Eingriff auf sensible Theile des Körpers bringt dies hervor, sei er mechanischer oder chemischer Natur. Von mechanischer können Reiben, Bürsten, Kratzen, elektrische Funken genannt werden. In neuerer Zeit haben die Rheumatismusableiter, pomphafter Weise auch Elektricitätsableiter genannt, vielfach die Stelle des *Empl. Janini* vertreten. Dieselben bestanden aus einer mit grober Eisenfeile überzogenen Pappdeckelscheibe von 4 bis 16 Quadratzoll Oberfläche, welche, an einem Bande hängend, auf der blossen Haut des Körpers getragen wurden. Durch die Bewegungen des Körpers verursachen die hervorragenden Spitzen der Eisenfeile ein beständiges Scheuern und Kratzen auf der Haut, welches den Zweck in seiner Art erfüllt.

Chemische Einwirkungen giebt es sehr viele, welche denselben Erfolg haben. Seidelbast, Euphorbium, Senföl, Veratrin, Kreosot, ätherische Oele, vor allem aber die Canthariden erzeugen bei concentrirter Substanz Blasen, bei verdünnterer blosse Röthung der Haut. Es handelt sich also darum, diese Körper in derjenigen Form und Verdünnung zu appliciren, dass sie dem gewünschten Zwecke entsprechen. Die blosse Verdünnung durch Beimischung gleichgültiger Stoffe bis zum fünfzehnfachen Betrag der Canthariden hat diesem Zwecke nicht entsprochen, und man musste deshalb zu einem alten Mittel seine Zuflucht nehmen, die Verdünnung durch Beimischung harter und undurchdringlicher Stoffe zu ersetzen. Dieser Stoff ist in dem alten Janinischen Pflaster in dem Mastix gefunden worden. Es ist nicht zu läugnen, dass die harte und spröde Masse dieses Pflasters im Gebrauch eine grosse Unannehmlichkeit ist, theils für den Apotheker, welcher Wärme zu Hülfe nehmen muss, um das Pflaster zu streichen, theils auch für den Patienten, weil es selbst nicht haftet, mit breiten Klebrändern befestigt und vorher erwärmt werden muss, um nicht beim ersten Auflegen auf gekrümmte Stellen zu zerbrechen. Das Ermitteln einer passenden Magistralformel, die von diesen Fehlern frei wäre, könnte immer noch die Aufgabe einer neuen Pharmacopoe sein.

Die Bereitung dieses Pflasters bietet keine Schwierigkeiten dar. Man giesse es in flachen Stücken auf Marmor oder Metallplatten aus, damit es leichter erweicht werde. Zur Dispensation erwärme man das Pflaster in warmem Wasser zwischen 50 bis 60° R. (62,5 bis 75° C.), knete es zwischen den Händen zu einer dünnen Platte aus, indem man es abwechselnd wieder in das warme Wasser eintaucht, trockene die Platte schnell ab, schmelze sie über

einer Spirituslampe auf einer Seite leicht an, und drücke sie alsdann auf das Leder oder Leinwand. Die Leinwand kann vorher ganz mit Klebpflaster sparadrapirt sein, wodurch das Pflaster um so besser darauf haftet und der Klebrand auch ohne weiteres durch blosses Abschneiden in einem grösseren Umfange erhalten wird. Auch kann man das Pflaster gepulvert auf das Leder legen, und mit einem darüber gehaltenen heissen Plätteisen zum Schmelzen bringen. Es giebt dies mit das schönste Pflaster.

Emplastrum Cerussae. Bleiweißpflaster.

Emplastrum Plumbi hydrico-carbonici.
Emplastrum album coctum.

Nimm: Höchst fein gepulverte Bleiglätte, einen Theil	1
Gemeines Baumöl, vier und einen halben Theil	$4^1/_2$
Fein zerriebenes Bleiweiss, sieben Theile	7

Koche die Bleiglätte mit dem Baumöl unter beständigem Umrühren und füge eine mässige Menge warmes Wasser allmälig und vorsichtig hinzu, damit es nicht an Feuchtigkeit fehle. Nachdem die Bleiglätte aufgelöst ist, wird das Bleiweiss hineingeschüttet.

Koche nun nochmals unter beständigem Umrühren, und wenn es bis 125° C. (100° R.) erhitzt ist, so setze, wenn es nöthig sein sollte, in Absätzen warmes Wasser hinzu, bis die Bildung des Pflasters vollendet ist.

Nach dem Erkalten wird es in Stangen ausgerollt.

Frisch bereitet muss es weiss sein, mit der Zeit wird es gelblich; das Bleiweiss muss völlig damit vereinigt sein.

Unveränderte Vorschrift der vorigen Auflage.

Die Operation wird mit einer reinen Pflasterbildung, wie beim *Emplastrum Plumbi simplex*, nur mit einer unzulänglichen Menge Bleiglätte eingeleitet. Das daraus entstandene Halbpflaster besteht zum Theil aus fertig gebildetem Pflaster mit vollständiger Verwendung aller Bleiglätte, und zum Theil aus noch nicht verbundenem Oele. 1 Pfd. Glätte verlangt nach dem gewöhnlichen Pflasterverhältniss $1^4/_5$ Pfd. Oel. Darnach bleiben vor der Hand 2,7 Pfd. Oel unverbunden. Diese werden durch die 7 Pfd. Bleiweiss allmälig und vollends saponificirt. Da aber das nach der holländischen Methode bereitete Bleiweiss mit 3 Atomen Bleioxyd, 2 Atomen Kohlensäure und 1 Atom Wasser zusammengesetzt, also schon zum Theil gesättigt ist, so muss eine grössere Menge desselben, als von reinem und wasserleerem Oxyde nothwendig ist, angewendet werden. Das Gewicht des Bleiweisses (7 Pfd.) beträgt das 2,6fache von der disponiblen Menge des Oeles 2,7 Pfd., während von reinem Oxyde nur das 1,3fache nöthig ist. Das kohlensaure Bleioxyd findet sich noch in dem fertigen Pflaster. Betupft man eine Stange gut bereitetes Bleiweisspflaster, selbst nach jahrelangem Aufbewahren, mit einem Tropfen reiner

Salpetersäure, besonders auf frischem Bruche, so sieht man die Bläschen der Kohlensäure sogleich entstehen.

Vor Allem ist darauf zu achten, dass das Bleiweiss vor dem Zusatze noch einmal durch ein Sieb geschlagen worden ist, damit es keine Klümpchen enthalte, die nachher in der grossen Masse nicht mehr vertheilt werden können.

Die älteren Vorschriften zu diesem Pflaster enthalten keine Bleiglätte, sondern sie lassen die Pflasterbildung durch blosses Bleiweiss vor sich gehen. Diese findet aber alsdann viel langsamer Statt, und ohne irgend einen Vortheil für das Pflaster, sondern nur mit grösserem Verlust an Zeit und länger dauernder Gefahr des Anbrennens und Verderbens. Zur Pflasterbildung kann natürlich nur das $^2/_3$ kohlensaure Bleioxyd genommen werden, und nicht das neutrale Salz, welches man durch Fällen von Bleizucker mit kohlensauren Alkalien, zuweilen als Nebenproduct anderer Arbeiten, erhält. Die Vorschrift mit dem Zusatze von Bleiglätte ist in der 5. Auflage der Pharmacopoe zuerst erschienen, und zweckmässig in der 6. beibehalten worden. Die vollständige Gahre des Bleiweisspflasters erkennt man an der Consistenz. Zu diesem Zwecke tröpfelt man einige Tropfen des heissen Pflasters vom Spatel in kaltes Wasser, und knetet sie unter kaltem Wasser. Sie müssen die Consistenz der Pflaster haben, nicht schmieren oder kleben, sondern vollkommen plastisch sein. Im Uebrigen siehe *Emplastrum Plumbi simplex.*

Emplastrum de Galbano crocatum.

Safranhaltiges Galbanumpflaster.

Nimm: Einfaches Bleipflaster, vierundzwanzig Theile 24
Gelbes Wachs, acht Theile 8
Galbanum, vierundzwanzig Theile 24
Terpentin, vier Theile. 4
Fein gepulverten Safran, drei Theile . . . 3

Schmelze das Bleipflaster und das gelbe Wachs zusammen und lasse das Gemisch halb erkalten; löse das gereinigte Galbanum in dem Terpentin im Dampfbade und füge sie zu der halb erkalteten Masse hinzu; endlich setze den Safran, welcher vorher mit so viel höchst rectificirtem Weingeist angerieben worden, dass er damit einen Brei bildet, hinzu.

Nach dem Erkalten wird es in Stangen ausgerollt.

Es sei gelblich braun.

Unverändert. Bereitung wie bei *Emplastrum Plumbi compositum.*

Emplastrum Hydrargyri. Quecksilberpflaster.

Emplastrum mercuriale.

Nimm: Gereinigtes Quecksilber, acht Theile . . . 8
Terpentin, vier Theile. 4
Einfaches Bleipflaster, vierundzwanzig Theile. 24
Gelbes Wachs, sechs Theile 6

Reibe das Quecksilber mit dem Terpentin unter Zusatz von twas Terpentinöl aufs Innigste zusammen und füge nach und ıach das mit dem Wachs zusammengeschmolzene Bleipflaster nter stetem Umrühren hinzu. Nachdem das Pflaster erkaltet st, rolle man es in Stangen aus.

Es sei ein aschgraues Pflaster, in welchem mit dem blossen Auge keine Quecksilberkügelchen zu erkennen sein dürften.

Unverändert, jedoch mit dem wesentlichen Zusatze, dass man mit unbe-affnetem Auge keine Quecksilberkügelchen mehr soll erblicken dürfen. ür diesen Zusatz kann man der Pharmacopoe nur dankbar sein, denn wenn ıan Loupen zu Hülfe nehmen darf, so hat es fast keine Grenze mehr, wo ıan sie nicht mehr sehen soll. Zudem kann man kaum bei der Bereitung afür stehen, dass nicht an einer Bruchstelle der Pflasterstange ein kleines ügelchen zum Vorschein komme, was irgendwo am Rande der Pfanne sich erettet hat.

Die Tödtung des Quecksilbers nimmt man in einem halbkugelförmigen isernen Grapen vor, in welchem man auch das Pflaster fertig macht. Man ellt denselben auf einen weiten Strohkranz, damit er beim Reiben nicht haukele, giebt den Terpentin und das Quecksilber hinein, erwärmt ein we-ig, um die allzugrosse Zähigkeit des Terpentins etwas zu vermindern und ingt nun das Tödten durch rasches und kräftiges Reiben an. Einen beson-eren Dienst leistet hierbei eine mechanische Vorrichtung, um das Pistill zu ihren, wie sie in meiner pharmaceutischen Technik 1. Aufl. S. 260 und 261, ig. 202, 203 und 204, und 2. Aufl. S. 302, Fig. 249 beschrieben und abge-ildet ist.

Man setzt wohl einige Tropfen Terpentinöl während des Reibens zu, ber nicht zu viel, da es nicht mehr verdunstet, sondern nachher das Pflaster eich macht. Die Extinction des Quecksilbers mit Terpentin ist ungleich ichter und kürzer als mit Hammeltalg oder Schweineschmalz. Die Boden-äche des Pistills muss sich mit einer grossen Fläche und sanft ansteigenden eiten an die Bodenfläche des Kessels anschliessen, alsdann ist die Extinction anz leicht. Man prüft mit einer Loupe, indem man mitten aus dem Mörser nd ebenso vom äussersten Rande kleine Mengen mit dem Finger aufnimmt, uf Schreibpapier zerreibt und nun mit einer mittelmässig guten Loupe be-achtet. Man darf keine Kügelchen mehr sehen. Hat man bei der Berei-ıng die Loupe angewendet, so kann man um so sicherer sein, dass nachher it freiem Auge nichts mehr zu sehen sei. Man sorge namentlich dafür, ass an den höchsten Regionen des Kessels und des Pistills nicht Theilchen

hängen, deren Vertheilung von einer etwas früheren Zeit herrührt, da man diese Grenzen nicht bei jedem Striche treffen kann, ohne die Masse endlich auf die ganze Kesselwand zu schmieren. Diese Ränder müssen deshalb von Zeit zu Zeit mit einem dünnen Hornspatel abgestreift und das Abgestreifte an dem Boden des Pistills abgestrichen werden. Man kann ohne diese Vorsicht eine sorgfältig abgeriebene Pflastermasse durch einige oben hängen gebliebene Quecksilberkügelchen ganz verderben, so dass man sie ohne ein weit längeres Reiben nicht wieder auf denselben Punkt der Vertheilung bringt, auf dem der grösste Theil schon vorher war. Ehe die vollkommene Tödtung des Quecksilbers geschehen und man sich davon aufs Bestimmteste überzeugt hat, darf man das Pflaster nicht fertig machen, weil nachher ein ferneres Vertheilen ganz unmöglich ist. Ebenso muss man Sorge tragen, dass die bereits erlangte feine Vertheilung des Quecksilbers nicht wieder durch unvorsichtiges Verfahren aufgehoben werde. Das Bleipflaster und das Wachs werden in einer besonderen Pfanne mit Ausguss geschmolzen und unter Umrühren etwas erkalten gelassen. Man bringt nun eine kleine Menge der Pflastermasse in das getödtete Quecksilber und arbeitet rasch unter, und fährt so fort, bis die Hälfte hinzugefügt und untergearbeitet ist. Die zweite Hälfte kann man auf einmal zufügen und einmengen. Die Pharmacopoe lässt das getödtete Quecksilber der Pflastermasse beimengen. Das geht auch ganz gut, ist aber im Ganzen etwas gefährlicher; denn wenig Quecksilbermasse wird von der ganzen Menge des Bleipflasters vollständig zu dessen eigener Temperatur erhöht, während umgekehrt eine kleine Menge des Bleipflasters die ganze Menge des Quecksilberkörpers nicht erwärmen kann. Man kann übrigens so und so zum Ziele kommen.

Während des allmäligen Erkaltens findet das Malaxiren und Ausrollen mit nassen Händen und nassem Rollbrette Statt. Erkaltete unförmliche Stücke soll man nicht einschmelzen und wieder erkalten lassen, sondern in einer grossen Menge mittelwarmen Wassers durch längeres Darinliegenlassen erweichen, malaxiren und nun ausrollen.

Emplastrum Mezerei cantharidatum.

Seidelbastpflaster mit Canthariden.

Statt des *Emplastrum Drouotti.*

Nimm:	Gepulverte Canthariden, sechs Theile . . .	6
	Zerschnittene Seidelbastrinde, zwei Theile	2
	Essigäther, sechszehn Theile.	16
	Mastix, einen Theil	1

Schütte die Canthariden und die Seidelbastrinde in einen Kolben, giesse den Essigäther darauf, lasse sie damit unter öfterem Umschütteln einige Tage maceriren, filtrire, löse in der Flüssigkeit den Mastix auf und überziehe damit vermittelst eines Pinsels englisches Heftpflaster, welches man für dreissig Gramm Canthariden bei sechszehn Zoll Breite, siebenundzwanzig Zoll lang oder von 432 Quadratzoll nimmt.

In diesem Artikel, sowie im *Emplastrum adhaesivum anglicum*, findet sich endlich das Wort Gramm, d. h. ein absolutes Gewicht, weil man darin ein absolutes Maass, Quadratzolle, ausdrücken musste. Diese 30 Gramm machen annähernd eine Unze aus. Die Seidelbastrinde wird passend mit Weingeist zu einem Filze zerstossen, wie es unter *Extractum Mezerei spirituosum* beschrieben ist.

Emplastrum Plumbi compositum.

Zusammengesetztes Bleipflaster.

Emplastrum Lithargyri compositum. Emplastrum Diachylon compositum.

Nimm: Einfaches Bleipflaster, vierundzwanzig Theile	24
Gelbes Wachs, drei Theile	3
Gereinigtes Ammoniakgummiharz	2
Gereinigtes Galbanum	2
Terpentin, von jedem zwei Theile	2

Schmelze das Bleipflaster und das Wachs zusammen und setze dann das Galbanum und Ammoniak, welche vorher in dem Terpentin im Dampfbade gelöst worden sind, hinzu.

Erkaltet wird es in Stangen ausgerollt. Es sei ein braungelbes und zähes Pflaster.

Das Gummipflaster ist der Prototyp der balsamischen Harzpflaster. Seine Bereitung galt sonst für eine Schwierigkeit der Pharmacie, deren Ueberwindung Uebung und Aufmerksamkeit verlange. Durch die Anwendung des Dampfbades und einer richtigen Manipulation, wie dieselbe bereits unter *Emplastrum Ammoniaci* beschrieben ist, fällt jede Schwierigkeit hinweg, das Gelingen ist gesichert und das Präparat wird besser, als es sonst werden konnte.

Die Gummiharze enthalten ätherische Oele, welche bei der Pflasterbereitung möglichst zurückbehalten werden müssen. Dieses wird dadurch erreicht, dass das Einschmelzen derselben in den Terpentin im Wasserbade geschieht, wodurch eine höhere Erhitzung des Gemenges unmöglich wird; sodann wird die Vereinigung durch eine sehr feine Vertheilung der Gummiharze befördert, weil das Einschmelzen eines einzigen Knötchens mehr Zeit und Wärme erfordert, als die vieler Unzen feinen Pulvers. Man streut deshalb die frisch gepulverten Gummiharze mit einem Siebchen oder Perforatlöffel auf den geschmolzenen Terpentin. Die Gummiharzstäubchen sinken von selbst unter und vertheilen sich fast ohne Umrühren, was aber nicht zu versäumen ist. Bleipflaster und Wachs sollen in einer besonderen Pfanne geschmolzen und das Gummiharz ihnen beigemischt werden. Es lässt sich auch, ohne eine zweite Pfanne zu verunreinigen, das einfache Bleipflaster und Wachs im Wasserbade in dem Gummiharzgeschmelze auflösen und umrühren.

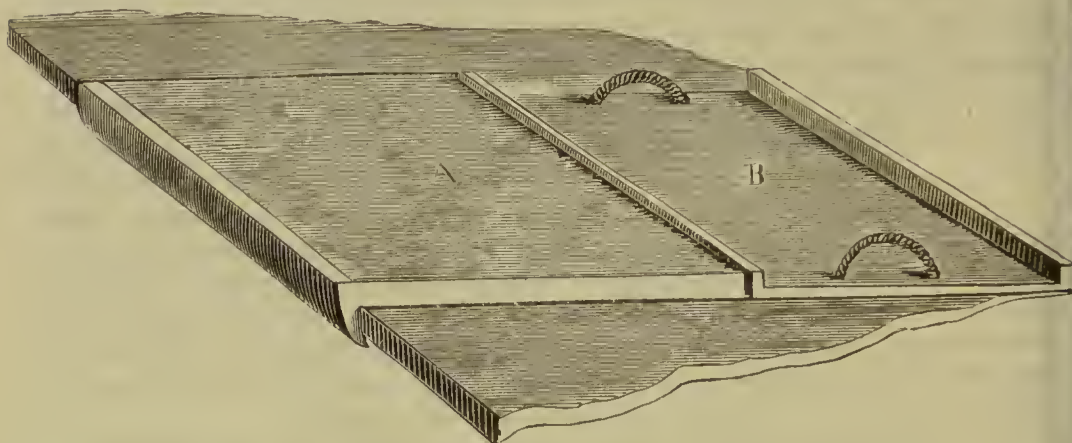
Es ist am zweckmässigsten, das Pflaster während des Erkaltens selbst auszurollen. Damit es eine gleichmässige Temperatur durch alle Theile habe,

wird es, so lange es noch weich genug ist, von Zeit zu Zeit umgerührt, nachher durchgestochen und geknetet. Um das Ankleben an die Hände zu verhindern, befeuchtet man diese mit Wasser. Dieses Wasser soll nicht ganz kalt sein, weil sonst die äusseren Theile des Pflasters zu hart werden und sich mit den inneren nicht recht vereinigen. Die Manipulation ist im Sommer und Winter verschieden, je nachdem die Temperatur der Luft von selbst eine langsamere oder schnellere Erkaltung bedingt. Ist die Pflastermasse so gross, dass sie während des Ausrollens zu erstarren droht, so hält man sie durch Uebergiessen mit lauwarmem Wasser, welches man durch Mischen herstellt, in einem plastischen Zustande. Im Sommer bringt man sie durch Zugiessen von kaltem Wasser schneller in einen festeren Zustand, so dass sie an den nassen Händen nicht mehr klebt. Man nimmt eine entsprechende Menge des halberstarrten Pflasters mit dem Spatel aus der Pfanne und malaxirt sie mit nassen Händen, die eben mit Seife aufs Reinste gewaschen worden sind. Man knetet eine längliche Rolle daraus, legt diese auf das befeuchtete Pflasterbrett und rollt sie mit dem Rollbrette zu einer gleichförmigen runden Stange von 5 bis 6 Linien Dicke und der Länge des Brettes oder so lang die Masse ausgiebt, aus.

Für die zweckmässigste Form des Pflasterbrettes habe ich folgende Form in Anwendung gebracht und erprobt gefunden.

Das eigentliche Pflasterbrett *A* besteht aus einer dicken eichenen Bohle von 25 bis 26 Zoll Länge, 14 bis 15 Zoll Tiefe und $^5/_4$ Zoll Dicke.

Fig. 35.



Pflasterbrett.

Es ist auf der vorderen Seite mit einer Anschlagleiste nach unten versehen, womit es sich an die vordere Kante des Arbeitstisches anlegt. Die obere Seite des Brettes ist ganz eben, ohne alle hervorragende Leisten nach irgend einer Seite. Die Dicke der Bohle schützt gegen Krümmungen durch das Nässen und erlaubt entstehende Unebenheiten abzuhobeln. Hinter dem Pflasterbrette liegt, bloss daran geschoben, aber nicht daran befestigt, das Abschussbrett *B*. Es hat dieselbe Breite und Länge, wie das Pflasterbrett *A*, besteht aber aus einem dünnen Brette von $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll Dicke und hat an den beiden langen Seiten erhabene Randleisten, welche gerade so hoch aufragen, als das Pflasterbrett überhaupt Dicke hat. Der an das Pflasterbrett anstossende Rand bildet damit eine Ebene und die fertigen Pflastercylinder rollen über diesen Rand weg auf das Abschussbrett *B*. Diese Einrichtung hat mehrere Vortheile. Beim Ausrollen beengen die fertigen Pflasterrollen nicht den Raum auf dem Pflasterbrette, weil sie von demselben entfernt sind

und vertieft liegen, so dass das Rollbrett frei darüber hinweggeht. Man kann mehrere Abschussbretter besitzen und dadurch ebensowohl grosse Mengen desselben Pflasters, als auch gleich hinter einander verschiedene Pflaster auf demselben Brette ausrollen und doch getrennt zum Erstarren hinstellen. Das Abschussbrett wird an zwei Henkeln aus einer dicken Leine aufgehoben. Die erste Pflasterrolle legt sich an die senkrechte Leiste an und wird dadurch ganz gerade, und in gleicher Art die folgenden.

Das Rollbrettchen ist ein schmales, etwa $^3/_4$ Zoll dickes Stück Eichenholz mit zwei querdarüber gehenden Handgriffen, zum Anfassen und Regieren, versehen. Seine Länge beträgt 14 bis 15 und seine Breite 5 bis 6 Zoll. Es ist vortheilhaft, deren zwei zu haben, eines von der halben, und ein anderes von der ganzen Länge des Pflasterbrettes. Das kurze wird zuerst, das lange zuletzt zur Vollendung der Rolle gebraucht. Eine schnelle letzte Bewegung nach hinten rollt den Pflastercylinder von dem Pflasterbrette auf das Abschussbrett hin, ohne dass man ihn mit den Händen zu berühren hätte.

So lange die Pflasterrollen noch weich sind, liegen sie sich gewöhnlich eine Facette an. Man entfernt diese durch nochmaliges kurzes, aber kräftiges Ausrollen. Nun lässt man die Pflastercylinder an einem kühlen Orte, im Sommer im Keller, ganz und gar erstarren, und schneidet sie in solche Längen ab, dass sie die Schiebladen in der Apotheke ganz ausfüllen. Zwischen je zwei Lagen legt man ein Stück Wachspapier. Alle diese Arbeiten soll man nicht nur mit Genauigkeit und Sauberkeit, sondern sogar mit einer gewissen Eleganz ausführen. Sie ist, wie das Gepräge auf einer Münze, die Gewährleistung für den inneren Gehalt. Wer am Gehalte pfuscht, wird auf die Form nicht viel geben, und wer einen sichtbaren Fleiss der Form widmet, hat die Vermuthung für sich, auch am Inhalte nichts verkürzt zu haben.

Emplastrum Plumbi simplex. Einfaches Bleipflaster.

Emplastrum Lithargyri simplex. Emplastrum Diachylon simplex.

Nimm: Höchst feingepulverte Bleiglätte, aus welcher man durch Erhitzen die Kohlensäure entfernt hat, fünf Theile . . . 5
Baumöl, neun Theile 9

Sie werden bei mässigem Feuer, unter beständigem Umrühren mit einem Spatel gekocht, und von Zeit zu Zeit wird etwas warmes Wasser hinzugetröpfelt, bis die Pflasterbildung vollendet ist.

Erkaltet wird es in Stangen gerollt.

Das weisse, zähe, nicht fettige Pflaster darf keine ungelöste Bleiglätte enthalten.

Dieses Pflaster wird für sich gar nicht gebraucht, dagegen ist es die Substanz und Grundlage vieler anderen Pflaster. Bei seiner Bereitung haben wir die praktische und theoretische Seite näher zu beleuchten.

Die Darstellung dieses Pflasters geschieht gleich gut auf zwei verschiedene Weisen, nämlich auf freiem Feuer und im Dampfbade. Die ältere Methode ist jene auf freiem Feuer. Man nimmt sie in einem geräumigen kupfernen Kessel mit kugelrundem Boden vor. Er muss bedeutend mehr fassen können,

als sein Inhalt beträgt, weil die Masse sehr hoch steigen kann. Aus demselben Grunde muss man Mittel haben, entweder das Feuer augenblicklich mit einem Schieber zu bedecken, oder den Kessel vom Feuer entfernen zu können. Wenn der Kessel nicht zu schwer ist, so ist der letzte Weg der einfachere, im anderen Falle muss man das Feuer so einrichten, dass man es in irgend einer Art, etwa durch Bedecken mit einer breiten Feuerschaufel, augenblicklich wirkungslos machen kann. Ueberhaupt soll aber das Feuer nur eine kleine Fläche des Bodens und nicht die Seitenwände des Kessels bestreichen können, weil hier leicht Anbrennen und Färbung des Pflasters stattfindet. Man giebt zuerst die Ingredienzien der Pharmacopoe mit drei bis vier Unzen reinen Wassers in den Kessel und erhitzt bis zum anfangenden Kochen unter beständigem Umrühren. Es ist zweckmässig, die käufliche gemahlene Glätte in das Oel hinein zu sieben, und etwa zurückbleibende Körnchen zu zerreiben und dann nachzuschütten. Ohne dieses setzt sich die Bleiglätte auf dem Boden fest und lässt sich nicht mehr vollständig vertheilen. Sobald das Kochen lebhaft zu werden beginnt, veranlasst man einen beständigen Ersatz des verdampfenden Wassers durch eine Tröpfelvorrichtung, die mit einem Hahne regulirt wird. Man lässt die Tropfen langsam hintereinander fallen, je nach der Grösse des Kessels und der Stärke des Feuers mehr oder weniger rasch, doch niemals in einem zusammenhängenden Strahle. Man braucht davor keine Furcht zu haben, dass etwa zu viel Wasser ins Pflaster komme. Ich habe es sogar vortheilhaft gefunden, wenn das Pflaster ganz fertig war, noch einmal mit einem Zusatze von drei bis vier Pfund Wasser aufzukochen und dann im Kessel langsam erkalten zu lassen. Das Wasser sinkt von selbst zu Boden und wäscht das Pflaster recht rein von Oelsüss. Da im zweifelhaften Falle der Mangel an Wasser viel grösseres Unheil anrichtet, ein Ueberfluss aber gar nichts schadet, so ist es am gerathensten, den ersten Fall am sorgfältigsten zu vermeiden. Die Pflasterbildung geht um so rascher vor sich, je höher die Temperatur ist. Man steigert also das Kochen bis zu dem Punkte, als es nicht die Gefahr des Ueberlaufens geradezu herbeiführt und als sich die Oberfläche des Pflastergemenges auf einer gleichen Höhe hält. Die röthliche Farbe des Gemenges, durch jene der unverbundenen Bleiglätte hervorgebracht, verschwindet nach und nach und macht einer graugelblichen Platz, indem die Glätte allmälig in Verbindung tritt. Damit wird die Consistenz fester und ein rasches Niedersinken der unverbundenen Bleiglätte findet weniger Statt. Herausgenommene, in Wasser abgekühlte Proben zeigen anfangs eine salbenähnliche Consistenz, welche immer fester wird, bis sie endlich diejenige erhalten, welche einem fertigen Pflaster zukommt.

Bei der Temperatur des menschlichen Körpers muss ein gutes Pflaster plastisch sein, ohne zu schmieren. Es lässt sich biegen, ohne zu brechen, und abreissen, ohne Stücke hangen zu lassen. Ein Grund, warum das Pflaster zuweilen nicht gut erhärten will, liegt in dem grossen Gehalte der Bleiglätte an Kohlensäure. Es ist deshalb sehr zweckmässig, die feingeriebene Bleiglätte von ihrer Kohlensäure zu befreien, wie ich es im vorigen Commentar empfohlen habe, und was die neue Pharmacopoe angenommen hat. Dies geschieht durch vorsichtiges Erhitzen auf einer flachen Eisenplatte, wie dies im Artikel *Plumbum hydrico-aceticum solutum* genauer beschrieben werden wird.

Die zweite Methode, das einfache Bleipflaster darzustellen, besteht in der Anwendung des Dampfbades. Da die Temperatur des Gemenges nicht so hoch steigt, wie auf freiem Feuer, so dauert die Zeit der Pflasterbildung länger als bei der ersten Methode; allein da auf der anderen Seite die Verdunstung des Wassers sehr gering und die Gefahr des Anbrennens gar nicht vorhanden ist, so hat man weniger Arbeit damit, als selbst bei der kürzeren Me-

thode auf freiem Feuer. Bei Allem setzt es aber die Benutzung eines ohnehin zu anderen Zwecken geheizten Wasserbades voraus, also den Gebrauch eines Beindorff'schen Apparates. Ohnedies würde die grosse Consumtion von Brennmaterial die Ersparung an Mühe mehr wie aufheben. Man benutzt einen grossen kupfernen verzinnten Kessel zu dieser Arbeit, der, weil jedes Aufsteigen unmöglich ist, viel höher gefüllt werden kann. Man vermengt die Ingredienzien, setzt auf das Pfund Gemenge eine halbe Unze destillirtes Wasser zu, und bringt das Gemenge auf das Dampfbad. In der ersten Zeit muss man öfter, alle viertel Stunde, umrühren, damit sich die Bleiglätte nicht zu fest auf den Boden setze. Aus diesem Grunde soll die Operation am Morgen anfangen, damit Abends schon eine solche Consistenz erlangt ist, welche kein solches Absetzen der Glätte über Nacht mehr befürchten lässt. Von nun an hat man weiter nichts zu thun, als alle zwei bis drei Stunden einmal tüchtig umzustechen und durchzurühren, damit Alles gleichförmig gemengt werde, bis das Pflaster die gehörige Consistenz erlangt hat, wozu, je nach der Intensität des Feuers, zwei bis drei Tage gehören. Man hält den Kessel in der Zwischenzeit immer gehörig bedeckt, um Staub abzuhalten. Sollte die Operation auch vier bis fünf Tage dauern, so hat man damit nicht mehr Mühe, als mit dem Ansetzen einer Tinctur, welche von Zeit zu Zeit einmal umgeschüttelt wird. Hat man nur kleinere Kessel zur Disposition, so wiederholt man die Operation mehrmals, bis die genügende Menge des Pflasters dargestellt ist. Man bringt den grössten Theil in die Form dicker und langer Cylinder von 2 bis $2^1/_2$ Zoll Durchmesser, weil das Meiste zur Darstellung anderer Pflaster verbraucht wird. Auch sind die dicken Stücke weniger dem Austrocknen ausgesetzt, als die dünnen. Für die Apotheke bringt man eine kleinere Menge in Stangenform, weil es als Zusatz zu Magistralformeln gebraucht wird.

Man hat noch eine dritte Methode vorgeschlagen, dieses Pflaster durch Zersetzung basisch essigsauren Bleioxyds mit venetianischer Seife darzustellen. Allerdings wird dadurch ein Pflaster von constanter Mischung und frei von jedem Gehalte unverseifter Fette erhalten. Allein gerade aus diesem Grunde wird dieses Pflaster so hart, spröde und pulverig, dass man ihm eine gewisse Menge Olivenöl oder Schweineschmalz zuschmelzen muss, um ihm die richtige Consistenz zu geben. Ein ökonomischer Vortheil ist nicht dabei, da man in dem Bleizucker und der Oelseife schon Arbeiten bezahlt, die man selbst ausführen oder ersparen kann; denn die Oelseife wird aus Olivenöl, der Bleizucker aus Bleiglätte bereitet, aus welchen beiden Stoffen ohne weitere Vorbereitung auch das Bleipflaster hergestellt wird. Um einen Theil dieser Arbeitskosten zu gewinnen, müsste man aus den wässerigen Flüssigkeiten wenigstens das essigsaure Natron darzustellen suchen, was natürlich keine Schwierigkeiten darbietet.

Wir haben nun noch etwas über den theoretischen Theil dieses Präparates zu verhandeln.

Schon Scheele bemerkte, dass in dem Wasser, welches sich unter dem Bleipflaster befand und worin es ausgeknetet wurde, ein eigenthümlicher süsser Körper enthalten war, der sich bis zur Syrupsconsistenz eindicken, aber nicht krystallisiren liess, und der vorher weder im Oele, noch in der Bleiglätte vorhanden war. Da er nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht, so können seine Elemente nur aus denen des fetten Körpers abgeleitet werden. Ferner fand man, dass, wenn man das gebildete Pflaster oder die durch einen ähnlichen Process gebildete Seife durch eine Säure wieder zersetzt, das ausgeschiedene Fett ganz verschiedene Eigenschaften im Vergleiche zu seinem früheren Zustande angenommen hat. Diese veränderten Fette haben meistens einen höheren Schmelzpunkt, eine andere Löslichkeit in Weingeist und Aether,

und die Eigenschaft, sich viel leichter mit basischen Körpern und ohne fernere Bildung des süssen Körpers aufzulösen, angenommen. Sie qualificiren sich als wirkliche, wenn auch schwache Säuren. Der Zusammenhang dieser Erscheinungen ist mit der grössten Gründlichkeit und Umsicht von Chevreul untersucht und ermittelt worden. Durch die Untersuchungen von Pelouze*) ist die Zusammensetzung des Oelsüsses festgestellt worden, und durch die gemeinschaftliche Untersuchung von Liebig und Pelouze**) ist der Zusammenhang des Oelsüsses und der neugebildeten Fettsäure mit dem ursprünglichen Fette erforscht worden. Das Wesentlichste dieser Thatsachen und Ansichten möge hier Platz finden.

Eine grosse Anzahl von Fetten und Oelen des Pflanzen- und Thierreiches hat die Eigenschaft, sich unter sehr ähnlichen Erscheinungen mit basischen Körpern zu verbinden. Man nennt diese Fette verseifbare Fette. Wenn die basischen Körper Alkalien sind, so heissen die neuen Verbindungen Seifen, sind sie Erden oder Metalloxyde, so heissen sie unlösliche Seifen, und im letzteren Falle speciell auch Pflaster. Die basischen Körper sind in diesen Verbindungen vollkommen neutralisirt, und aus diesem Grunde sieht man die mit ihnen verbundenen Stoffe als Säuren, die ganze Verbindung als eine salzartige an. Die neugebildete Säure hat nur eine sehr schwach saure Natur, und sie lässt sich aus dieser Verbindung durch die meisten Säuren ausscheiden. Diese Fettsäuren haben äusserlich noch immer die grösste Aehnlichkeit mit den ursprünglichen Körpern, sie unterscheiden sich aber wesentlich durch die schon oben genannten physischen und chemischen Eigenschaften, von welchen letzteren die entschieden saure Natur die bedeutungsvollste ist. Die verschiedenen natürlichen Fette sind Gemenge von wesentlich drei verschiedenen Körpern. Das Elain ist davon der flüssigste, das Stearin der festeste, und zwischen beiden steht das wenig bekannte Margarin.

Jedes dieser drei Fette, welche unendlich schwer in reinem Zustande herzustellen sind, weil eines im anderen löslich ist und sie keine sehr abweichende Eigenschaften weder allein, noch in ihren Verbindungen haben, giebt eine eigenthümliche Fettsäure, und zwar das Elain oder der Oelstoff die Oelsäure, das Stearin oder der Talgstoff die Talgsäure, und das Margarin (Perlstoff) die Margarinsäure. Diese Fettsäuren sind leichter zu unterscheiden und zu trennen, als ihre Urfette. Ueberhaupt stehen diese Sachen viel schöner auf dem Papiere, als sie bestimmt erkannt sind. Das Stearin, seine Säure und der Zusammenhang der Mischung beider sind am bestimmtesten erforscht und erkannt, die anderen sind mehr aus Analogie erschlossen. Alle verseifbaren Fette haben das Gemeinschaftliche, dass sie Oelsüss, welches auch die Namen Scheele'sches Süss, Glycerin, Glycyloxydhydrat führt, ausscheiden.

Das einfache Bleipflaster wurde in früheren Zeiten auf einem grossen Umwege dargestellt. Man machte erst einen Schleim von Leinsamen, Foenugracksamen, Althcewurzel, und dampfte diesen mit der Bleiglätte und dem Olivenöl zur Pflasterconsistenz ein. Man nannte deshalb das Pflaster „durch Schleim", διὰ χυλῶν (von χυλός, der Schleim) bereitet, uud da das Wort χυλῶν ein Genitiv ist, so kann es auch nicht mehr flectirt werden, und man kann nicht sagen, wie in manchen Pharmacopoen steht: *Rec. Emplastri Diachyli*, sondern es muss *Emplastri Diachylon* heissen. Dasselbe gilt von allen Worten, die mit *Dia* anfangen, wie *Diacodion*, *Diagrydion*, *Diatessa-*

*) Annalen der Pharmacie XIX, 210 u. XX, 46.

**) Annalen der Pharmacie XIX, 264.

ron, *Diamoron.* Bei den mit lateinischer Endung gebildeten Namen wie *Diacydonium, Diascordium* und ähnlichen war die Ableitung bereits vergessen.

Emplastrum saponatum. Seifenpflaster.

Nimm: Einfaches Bleipflaster, zwölf Theile 12
Gelbes Wachs, zwei Theile 2
Gepulverte spanische Seife, einen Theil . . 1

Schmelze das Bleipflaster und das Wachs im Dampfbade zusammen, setze unter fortwährendem Umrühren die spanische Seife hinzu, und rolle das Pflaster nach dem Erkalten in Stangen aus.

Es sei zähe, weisslich, nicht schlüpfrig.

Unveränderte Vorschrift der früheren Auflage. Die Arbeit ist so einfach, dass sie keiner Erläuterung bedarf.

Euphorbium. Euphorbium.

Euphorbia officinarum L. und andere verwandte Arten.
Euphorbiaceen Juss. XXI, 1. (XI, 3.) *L.*

Verschieden gestaltete, oft durchlöcherte, schmutzig gelbliche, in der Kälte zerreibliche, kleinere Stücke von der Grösse einer Erbse bis zu der einer Haselnuss.

Es besitzt eine grosse Schärfe und sein Staub erregt sehr heftiges Niesen.

Es werde von den häufig beigemengten Asttheilen gereinigt und vorsichtig aufbewahrt.

Der ausgeflossene Saft erhärtet auf den Stacheln der genannten und vielleicht auch noch einigen anderen Euphorbiaarten und schliesst dieselben ein, oder lässt sie meistens wieder herausfallen. Es sind rundlich eckige, gewöhnlich mit zwei oder drei Löchern durchbrochene Stücke. Die Farbe ist gelblich und gelblichbraun. Geschmack fehlt anfangs, dann entsteht ein anhaltendes Brennen im Munde. Es ist leicht brüchig und lässt sich zerreiben. Beim Pulverisiren muss man sich gegen den Staub schützen, weil er heftiges Niesen und Entzündung von Mund und Nasenschleimhaut hervorbringt. Man zerreibt das Harz mit langsamer Bewegung, aber kräftigem Druck (s. pharmaceutische Technik, 1. Auflage, Fig. 204, Seite 261. 2. Auflage, S. 302, Fig. 249). Ein zum Absieben benutztes Siebchen darf zu keinem anderen Zwecke gebraucht werden. Aus diesem Grunde würde man vielleicht vorziehen, durch einen Beutel zu schlagen.

Extracta. Extracte.

Zur Bereitung der Extracte soll Wasser, welches möglichst wenig kohlensauren Kalk enthält, angewendet werden.

Das Abdampfen bei der Bereitung der Extracte muss in Dampfbade und unter fortwährendem Rühren geschehen. Aether und Weingeist können vorher aus demselben Bade abdestillir werden.

Das Dampfbad muss so eingerichtet sein, dass Flüssigkeiten die in demselben abgedampft werden, die Temperatur des kochen den Wassers nicht erreichen können.

Die Extracte werden, was ihre Consistenz anbetrifft, in dre Abstufungen bereitet; nämlich:

1. dünne, von der Consistenz des frischen Honigs,
2. dicke, wenn das erkaltete Extract nicht mehr ausgegosse werden kann, mit dem Spatel sich aber noch in Fäde ziehen lässt, und
3. trockne, wenn sie sich zerreiben lassen; zur Bereitung de letzteren wird das Extract bis zum dicken Extract abge dampft, die Masse aus dem Gefässe genommen, bei gelin der Wärme getrocknet und gepulvert.

Von den dicken narcotischen Extracten dürfen kleine Men gen, mit Süssholzpulver gemengt, zur Bereitung gemischte Pulver vorräthig gehalten werden. Für diesen Zweck werden

vier Theile des Extracts . . . .

und

drei Theile feines Süssholzpulver . . . . .

in einer erwärmten Porcellanschale gemengt, und das Gemeng bei einer Wärme von 40 bis 50° C. so lange ausgetrocknet, b es nichts mehr an Gewicht verliert. Die trockene Masse wi noch warm zerrieben, und ihr so viel feines Süssholzpulver zug mischt, dass die doppelte Menge des angewendeten Extractes e halten wird.

Von diesem Pulver ist doppelt so viel abzuwägen, als v dem gewöhnlichen Extracte in dem Recept verordnet worden i

Die dicken Extracte sind in gut bedeckten Gefässen v Porcellan, die dünnen und trocknen, sowie die Pulver der narc tischen Extracte in mit Korkstöpseln verschlossenen Gläsern u sämmtliche Extracte an einem kühlen und trocknen Orte aufz bewahren. Die Extracte müssen den Geruch und Geschmack d Pflanzen haben, aus denen sie bereitet sind.

Diejenigen Extracte, welche nach der Vorschrift eine kla

Lösung geben sollen, müssen, wenn letzteres nicht der Fall ist, wieder in Wasser gelöst werden, die Lösung muss filtrirt und wiederum eingedampft werden.

Es sind zum erstenmale die Grundsätze, welche bei Bereitung aller Extracte zur Anwendung kommen sollen, an der Spitze allein ausgesprochen, und man kann sich in jeder Beziehung damit einverstanden erklären.

Dass das Wasser wenig kohlensauren Kalk enthalten solle, ist wohl leicht vorzuschreiben, wird aber in der Wirklichkeit wenig beachtet werden. Jeder wird das ihm zugängliche Brunnenwasser nehmen, und man kann sagen, dass wenn er auch destillirtes Wasser anwendete, seine Extracte weder schöner noch besser sein würden.

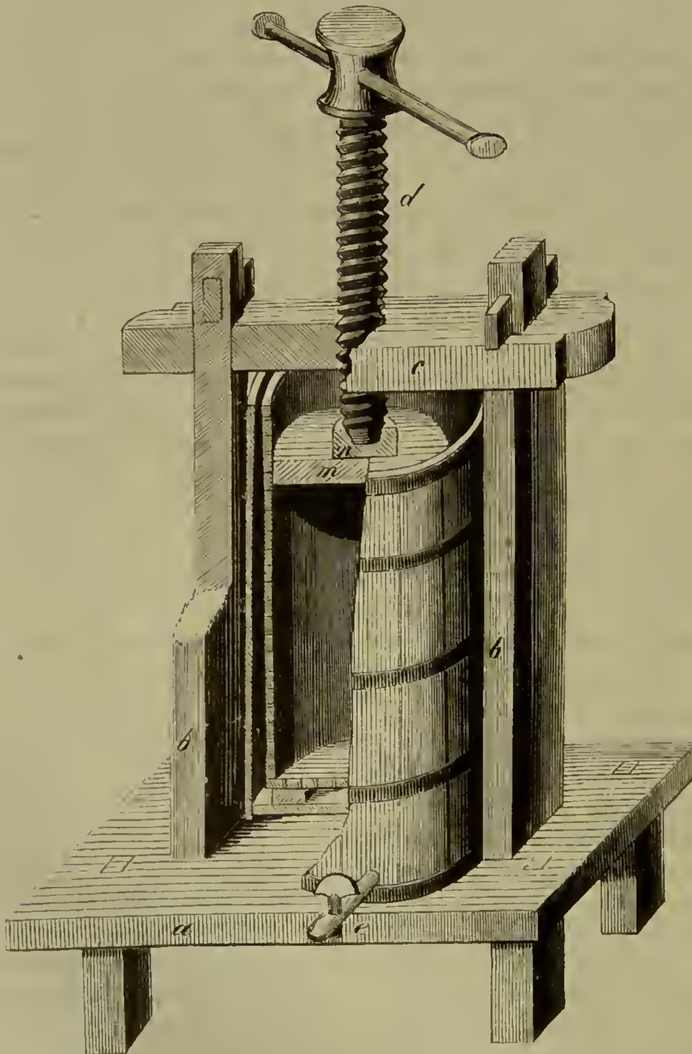
Dass das Eindampfen nur auf dem Dampfbade geschehen solle, ist ganz zweckmässig, da ohnehin die meisten Apotheker im Besitze des einfachen Dampfapparates sind, welcher nur gewöhnlichen Wasserdampf ohne höhere Spannung giebt. Es sind allerdings in neuerer Zeit vielfach die Apparate mit gespannten Dämpfen angeschafft worden, allein in den wenigsten Fällen mit entsprechendem Nutzen. Dass dabei von einer Ersparung an Brennmaterial keine Rede sein kann, lehrt einfach die Physik des Dampfes. Er bietet nur die Bequemlichkeit dar, mit Leichtigkeit verschiedene wässrige Flüssigkeiten zu gleicher Zeit zu erwärmen. Dagegen erkauft er diese Erleichterung mit einem ziemlich grossen Wärmeverlust an den ausgedehnten Röhrenleitungen, durch eine Anzahl undicht werdender und dann immer tröpfelnder Hähne, durch eine gewisse Gefahr bei Vernachlässigung des Sicherheitsventiles und des Wasserstandes im Kessel, durch die Unmöglichkeit, den Kessel sich selbst aus dem Kühlfasse speisen zu lassen, oder ihn durch blosses Eingiessen von Wasser speisen zu können, weshalb immer eine Druckpumpe oder gar eine kleine Dampfmaschine mit Druckpumpe angewendet werden muss. Sobald der Apotheker nicht nebenbei Fabrikant ist, und gewisse Präparate in grösserem Maassstabe anfertigen will, ist der Dampfapparat mit gespannten Dämpfen bei dem reinen Medicinalgeschäft überflüssig, ja sogar nachtheilig. Wenn die Pharmacopoe vorschreibt, dass die Extractflüssigkeiten bei dem Eindampfen die Temperatur des kochenden Wassers nicht erreichen sollen, so wird dieser Bedingung bei dem gewöhnlichen Dampfapparat unbedenklich immer genügt, bei dem Hochdruckdampfapparat aber nur durch vorsichtiges Schliessen des Dampfhahnes, so dass nicht mehr Dampf hinzutritt, als durch blosse Verdunstung verbraucht werden kann. Das kommt aber auf dasselbe hinaus, als wenn man an einen einspännigen Wagen zwölf Pferde anspannt und elfen davon die Kehle so zuschnürt, dass sie nicht zu stark ziehen. Aber auch wenn man glaubt den Dampfhahn genügend geschlossen zu haben, weil die Flüssigkeit sogleich nicht kocht, kann nach einiger Zeit, wenn die Temperatur auf den Siedepunkt gestiegen ist, und bei Abwesenheit des Laboranten durch stärkeres Heizen des Dampfkessels vollständiges Kochen eintreten, und ein richtig bereiteter Extractauszug verdorben werden. Ich bin deshalb der Ansicht, dass im Sinne der Pharmacopoe nur der einfache Dampfapparat als das richtige Geräthe angesehen werden kann. Die allgemeinen Regeln zur Bereitung der Extracte beziehen sich nur auf die wässrigen. Alle Extracte werden durch langes Eindampfen verdorben. Schon die blosse Erwärmung ohne Luftzutritt verändert die Auszüge, macht sie dunkelfarbig, die süssen Auszüge bitter und trübe, und das Extract unscheinbar, körnig, sich nicht mehr klar lösend. Um dies zu vermeiden, muss man Sorge tragen, dass nur die kleinstmögliche nöthige Menge Wasser zum Auszuge angewendet werde.

Die Pharmacopoe hat in diesem Sinne die in der vorigen Ausgabe noch vielfach angewendete bestimmte Menge Wasser, nach dem Rathe des vorigen Commentars, in ein *quantum satis*, dass ein Brei entstehe, verwandelt. Dieser Brei muss, um das Aufgelöste zu trennen, ausgepresst werden. Dies geschieht am besten in derselben Extractpresse, worin auch der Auszug bereitet wurde. Für kleinere Extracte kann man leinene Säcke und die gewöhnliche Presse anwenden. Das Auspressen ist entschieden vortheilhafter als das Verdrängen durch aufgegossenes Wasser, weil hier immer Vermengungen stattfinden, und eine grössere Menge Wasser nachher verdampft werden muss. Die Extractpresse nach meiner Einrichtung, die in der pharmaceutischen Technik zuerst empfohlen wurde, ist in Fig. 36 abgebildet.

In einer dicken eichenen Tischplatte *a* sind zwei viereckige Löcher eingestemmt, durch welche die verjüngten Enden der senkrechten Ständer *b b* hindurchgehen, um unten durch Keile befestigt zu werden.

Oben sind diese Ständer ebenfalls abgesetzt und, wie aus der Zeichnung ersichtlich, auch mit Keilen über dem Querbalken *c* versehen.

Fig. 36.



Extractpresse.

Durch Loslösen dieser oberen Keile kann man das Querstück *c* abheben und bequem zu dem Fasse gelangen. In dem Querstücke *c* ist die Mutter geschnitten, worin die Pressschraube *d* geht.

Mitten unter dieser Schraube steht das Pressfass. Es ist sehr schwach verjüngt nach oben, damit man es mit angetriebenen Reifen verdichten kann, und hat gerade Dauben. Nöthigenfalls könnte man sich auch eines gewöhnlichen Halbohmfasses, aus dem man einen Boden löste, bedienen.

In diesem Fasse steht ein anderes mit ganz senkrechten Wänden, welche überall durchlöchert sind. Statt dieses zweiten Fasses kann man sich auch einzelner Bretter bedienen, die man senkrecht an die inneren Wände aufstellt.

Sie sind auf der hinteren Seite mit senkrechten Rinnen versehen. Der Zweck dieser Vorrichtungen ist kein anderer, als der ausgepressten Flüssigkeit immer offen bleibende Kanäle zum Abrinnen darzubieten.

Um dieses ganz sicher zu erreichen, muss in dem Fasse noch ein falscher Boden sein, welcher unten durch angenagelte Leisten getragen wird, und ebenfalls mit Löchern versehen ist. Auf diesem Blindboden liegt die Substanz.

Zwischen demselben und dem eigentlichen dichten Boden ist der hölzerne Abflusshahn *e* angebracht.

Auf der Substanz liegt zunächst ein runder Deckel *m* aus dickem Eichenholze, von der Grösse des Durchmessers des inneren Fasses; quer auf der Richtung seiner Fasern liegt der Pressklotz *n*, in der Mitte mit einem flachen Loche versehen, um die Spitze der Schraube *d* aufzunehmen und zu leiten.

Die ausgepresste Flüssigkeit rinnt durch die Löcher des Blindfasses und hinter den eingesetzten Brettern hinab, gelangt zwischen die beiden Böden des Fasses und fliesst beim Oeffnen des Hahns in ein untergesetztes Gefäss.

Die Infusion des heissen oder kalten Wassers auf die Substanz geschieht im Pressfasse selbst, und man lässt 24 Stunden ruhig stehen. Hat man heisses Wasser aufgegossen, so ist oft nach dieser Zeit das Innere der Substanz so warm, dass man mit der Hand nicht hineingreifen kann. Von krautartigen Substanzen läuft, wenn sie mit Wasser nur bedeckt waren, ungefähr die Hälfte des Wassers von selbst ganz klar und tief gefärbt ab. Die andere Hälfte wird etwas trüber, aber ebenso concentrirt durch Pressen erhalten. Die Kuchen sind bereits sehr erschöpft und nur mehr feucht, aber nicht nass. Der erste Auszug erschöpft die Substanz um so mehr, je feiner sie verkleinert war. Man darf jedoch die Verkleinerung nicht zu weit treiben, weil sonst viel Pulver mit abfliesst.

Bei dem Wermuth ist die Wahl des siedend heissen Wassers ganz zu billigen, weil es das ätherische Oel ungleich besser aus den Fasern der Pflanze auszieht. Bei Pflanzenstoffen, die keinen bemerkbaren Geruch besitzen, wie *Carduus benedictus*, *Taraxacum* und ähnliche, kommt man mit kaltem Wasser ebenso weit.

Schon während die zweite Extraction im Gange ist, also gleich nach dem Auspressen der ersten Flüssigkeit, nimmt das Eindampfen seinen Anfang. Die zuerst freiwillig abfliessende Flüssigkeit ist so klar, dass sie keiner ferneren Reinigung zunächst bedarf. Erst wenn sie durch Concentration Stoffe ausgeschieden hat, muss sie einer neuen Klärung durch Absetzen unterworfen werden. Die ausgepresste Flüssigkeit ist gewöhnlich etwas trübe; man colirt sie zum erstenmal, um Pflanzentheile zurückzuhalten und stellt sie alsdann ruhig hin. Während der Eindampfung der zuerst abgeflossenen Menge klärt sich die gepresste Flüssigkeit hinreichend, um nach dieser zur Verdampfung zu kommen. Die Verdampfung muss unter Anwendung derjenigen Regeln geschehen, welche die Güte des Extractes am sichersten zu gewährleisten im Stande sind. Das Extract wird in seinen wesentlichsten und besten Eigenschaften durch zwei Umstände am meisten alterirt: 1) durch die hohe Temperatur, 2) durch zu lange dauernde Einwirkung der Wärme. Beide Klippen müssen in einer Art vermieden werden, dass daraus ein Maximum der günstigen Verhältnisse entsteht. Nun stehen sich aber diese Bedingungen geradezu gegenüber; denn wenn man 1) die hohe Temperatur vermeidet, so fällt man in eine um so längere Dauer der Abdampfung; und wenn man die Zeit der Abdampfung abkürzen will, so muss man eine hohe Temperatur anwenden. Zwischen beiden muss es ein Maximum für den günstigen Effect geben, und dieses muss von demjenigen, welcher die Pharmacopoe abfasst, aufgesucht und ermittelt werden. Alle Körper, welche einen starken Geruch

der Extracte bedingen, gehören zu der Classe der ätherischen Oele. So z. B in dem Wermuth, der Cascarille, der Pomeranzenschale, der Valeriana und ähnlichen. Alle diese ätherischen Oele haben einen bedeutend höheren Siedepunkt als Wasser. Um sie nicht zu verflüchtigen oder sie nur in einem möglichst kleinen Verhältnisse zu verflüchtigen, hat man vor Allem die Dampfbildung am Boden des Gefässes oder das Kochen zu vermeiden. In diesem Falle werden die ätherischen Oele nach den Gesetzen der Verdunstung in permanentem Gas verflüchtigt. Was man bei der Bereitung der ätherischen Oele absichtlich herbeiführt, muss man bei der Bereitung der Extracte zu vermeiden streben. Während man ohne volles Sieden keine ätherischen Oele bereiten kann, lassen sie sich mit Sieden nicht zurückhalten. Sie werden mit dem Wasserdampfe und in demselben verdunsten. Es ist demnach das Kochen zu vermeiden und dies geschieht durch Anwendung von Wasserdampf, statt des freien Feuers. Die Verdampfung verwandelt sich in eine blosse Verdunstung. Die Verflüchtigung der ätherischen Oele würde um so geringer sein je niedriger man die Verdunstungstemperatur wählte. Hier tritt uns aber eine neue Schwierigkeit entgegen. Ausser den flüchtigen und ätherischen Bestandtheilen enthalten die Extractflüssigkeiten noch andere leicht zersetzbare, veränderliche Körper von unbekannten chemischen Eigenschaften. Diese werden bei einer lange dauernden höheren Temperatur im verdünnten Zustande der Zersetzung und Veränderung nicht entgehen. Eine immer dunkler werdende Farbe des Gemenges ist ein äusseres Zeichen dieser inneren Veränderung. Man muss also auch die Zeit der Verdampfung möglichst abzukürzen suchen. Beide Bedingungen werden vereinigt, wenn man im Wasserdampfe bei ununterbrochenem Rühren die Verdampfung einzelner gebrochener Mengen der Flüssigkeit vornimmt. Das Wasserbad bedingt eine hohe Temperatur ohne zu kochen; das Rühren bringt die warmen Schichten vom Boden nach oben und verjagt die gebildeten Dämpfe, und das Fractioniren bewirkt dass jeder Theil der Flüssigkeit nur eine kurze Zeit auf dem Feuer bleibt.

Das Wasserdampfbad wird bekanntlich durch den Beindorff'schen Apparat oder eine andere ähnliche Vorrichtung hervorgebracht. Das Rühren kann mit der Hand bewirkt werden. Allein da man durch diese langweilige und wenig Kraft erfordernde Arbeit die ganze Arbeitskraft eines Mannes verliert, da man sich auch nicht darauf verlassen kann, dass diese Arbeit in der Nähe des geheizten Ofens und in dem Qualme der Dämpfe nicht häufig verlassen werde, so ist es ungleich zweckmässiger, sich dazu einer Maschine zu bedienen. Ein solcher mechanischer Rührer ist in der pharmaceutischen Technik 1. Aufl. S. 78 und flgd. Fig. 44, 2. Aufl. S. 100 Fig. 69 genau beschrieben*). Er wirkt, einmal aufgezogen, an drei Stunden lang, und die Verdunstung geht im vollen Dampfbade ungemein rasch von Statten. Die vortheilhafte Wirkung des Rührens liegt darin, dass die heissen Schichten der Flüssigkeit am Boden schnell an die Oberfläche gebracht werden, dass durch den Wellenschlag die Berührung mit der Luft erreicht wird, dass endlich die mit Wasserdampf gesättigte Luft durch die Bewegung des Spatels zertheilt, bewegt und entfernt wird, und demnach neue Luft leicht hinzuströmen kann. Ohne Rühren kühlen sich die obersten Schichten der Flüssigkeit durch Verdunstung ab, eine mit Wasserdampf gesättigte Luftschicht bleibt

---

*) Uhrmacher Jacob Rüdel in Coblenz verfertigt diese Rührer nach der neuen Einrichtung sehr dauerhaft und zweckmässig. Ohne Gewicht, wozu man jeden Stein von 30 bis 40 Pfund Schwere anwenden kann, kosten sie mit messingenen Rädern 12 Thlr.; die dazu gehörige Saite 10 Sgr.

still auf der Flüssigkeit liegen und verhindert das Zutreten von neuer noch nicht gesättigter Luft.

Die Pharmacopoe hat auch auf die Kritik des vorigen Commentars das Eindampfen bei niedern Temperaturen aufgegeben, was praktisch gar nicht ausführbar ist, da es kein Mittel giebt, eine niedrige Temperatur constant beizubehalten.

Beim Eindampfen im vollen Wasserbade steigt die Temperatur nach meinen Versuchen auf 73 bis 73½⁰ R. (91¼ bis 92⁰ C.) und bleibt constant Tage lang ganz gleich. Bei einem Versuche, wo die Schale durch einen selbstwirkenden Nachfüller immer gleich voll gehalten wurde, verdampften in 14 Stunden 42 Pfund Wasser, und die Temperatur schwankte den ganzen Tag über nur um ½⁰ R.

Bei der Bereitung grösserer Mengen von einem Extracte, wie bei *Extr. Cardui benedicti*, *Graminis*, *Centauri minoris*, kann nicht in gleicher Art wie bei kleineren Mengen verfahren werden. Im letzteren Falle dampft man die klar abgesetzten Flüssigkeiten in einem Zuge in der Zinnschale des Apparates zur Extractconsistenz ein.

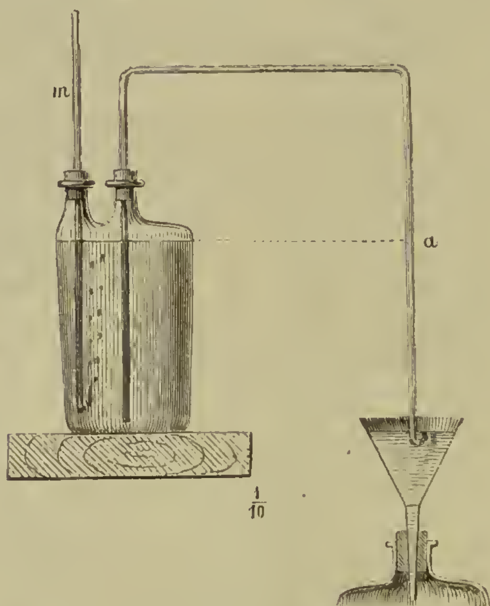
Bei grösseren Mengen hätte dies den Nachtheil, dass die zuerst in Arbeit genommene Menge Flüssigkeit bis zu Ende der ganzen Eindampfung in der Wärme bliebe, wodurch sie unfehlbar sehr verschlechtert werden müsste. Um diese lange Erhitzung zu vermeiden, muss man nach einem bestimmten Plane verfahren und die ganze Arbeit in mehreren Absätzen vollenden. Zuerst verdampft man die ersten klar abgesetzten Auszüge bis zur Consistenz eines Syrupes, und wenn viel Flüssigkeit vorhanden ist, ebenfalls in 2 oder 3 Portionen. Wenn durch allmäliges Nachfüllen der Auszüge die erste Portion beinahe die Schale füllt und die Dicke eines Syrupes angenommen hat, so giesst man diese ganze Menge in steinerne Töpfe und stellt diese an einen kühlen Ort bei Seite, wo sie bald abkühlt und nochmal einen Absatz bildet. Man füllt jetzt die Schale mit ganz frischem Auszuge und dampft ebenso zur Syrupsconsistenz ein, indem man so lange nachfüllt, bis die Schale ziemlich damit gefüllt ist. Auch diese Menge stellt man zur Seite, und bringt so in gebrochenen Operationen alle Auszüge auf die Syrupdicke. Jetzt reinigt man die Schale, welche immer einen Bodensatz zeigt, mit warmem Wasser und giesst diese Flüssigkeit zu der letzt ausgegossenen Menge, rührt um und lässt absetzen. In die reine Schale bringt man von der zuerst eingedampften Menge, klar abgegossen, so viel hinein, dass sie beinahe voll ist, und verdampft diese Menge ganz fertig bis zur Extractdicke. Gegen Ende dieser Eindampfung muss man das Umrühren mit freier Hand besorgen, weil die Flüssigkeit schon so dick ist, dass sie keine Wellen mehr schlägt, und dicht neben dem Spatel eine Haut ziehen würde. Sobald die erste Menge ganz fertig ist, wird sie in die tarirten Standgefässe eingefüllt, ziemlich vollständig mit dem Hornspatel nachgekratzt, und ohne weitere Reinigung der Schale diese mit einer neuen Menge der klar abgesetzten syrupartigen Flüssigkeit gefüllt. So wird die ganze Menge des Extractes in einzelnen Portionen von 3 bis 4 Pfund fertig gemacht, wobei keine zu lange auf dem Feuer bleibt, und die letzte Portion ebenso kräftig und hellfarbig ist, als die erste. Ohne diese Vorsicht und Theilung der Arbeit würde ein Extract um so schlechter werden, je mehr man davon bereitete.

Es ist eine allgemeine Regel, heiss eingefüllte Extracte bei unbedecktem Gefässe erkalten zu lassen. Bei aufgesetztem Deckel verdichtet sich an diesem aus der noch heissen Extractmasse Wasser und rinnt auf die Oberfläche des Extractes zurück, wodurch oben eine dünne leicht schimmelziehende Schicht

entsteht. Bei offenem Gefässe entsteht durch die nachwirkende Wärme der Masse oben über eine trockene Haut, welche um so haltbarer ist.

Wesentlich trägt zur Güte des Extractes ein regelmässiges Nachfüllen bei, wodurch mehrere Vortheile erreicht werden. Indem die Schale immer gleich voll bleibt, entstehen keine erhärtete und durch Luftzutritt veränderte Krusten, welche beim späteren Lösen eine Trübung veranlassen; die Menge der verdampften Flüssigkeit ist die grösst mögliche, weil die Oberfläche am grössten ist, und durch ihre Höhe dem Luftzuge am meisten ausgesetzt; es findet keine Abkühlung der Flüssigkeit durch das Nachfüllen Statt, wodurch die Verdampfung oft auf längere Zeit unterbrochen wird. Die einfachste Vorrichtung eines selbstwirkenden Nachfüllers ist in Fig. 37 abgebildet, nur dass man sich statt des abgebildeten Trichters die Abdampfschale des Apparates zu denken hat.

Fig. 37.



Nachfüller.

Eine zweihalsige Woulf'sche Flasche oder, in deren Ermangelung, eine mit einem etwas weiteren Halse versehene, deren Kork man zweimal neben einander durchbohren kann, wird mit zwei Glasröhren versehen. Die eine ist zweischenklig, mit zwei gleich langen Schenkeln. Sie ist luftdicht mittelst eines sauber durchbohrten Korkes auf dem mittleren Hals angebracht; der eine Schenkel berührt beinahe den Boden der Flasche; die zweite Röhre ist gerade und luftdicht in dem zweiten Hals angebracht. Beide Röhren sind an beiden Enden offen. In die Flasche giesst man die zu verdampfende Flüssigkeit, und setzt nun die Röhren luftdicht auf. Indem man in das freie Ende der geraden Röhre bläst, steigt die Flüssigkeit in der zweischenkligen Röhre über, und ergiesst sich in die Abdampfschale.

Sobald aber die Flüssigkeit in der Schale eine gewisse Höhe erreicht hat, hört das Aufsteigen der Luftblasen aus dem unteren Ende der geraden Röhre und somit auch das Ausfliessen der Flüssigkeit auf. Erst wenn die Oberfläche wieder gesunken ist, steigen wieder Blasen in die Flasche, und eine entsprechende Menge des Liquidums geht über. Man sieht also, dass hier eine wirkliche Selbstregulirung stattfindet, und dass die Schale zwar immer gefüllt bleibt, aber nicht überfliessen kann.

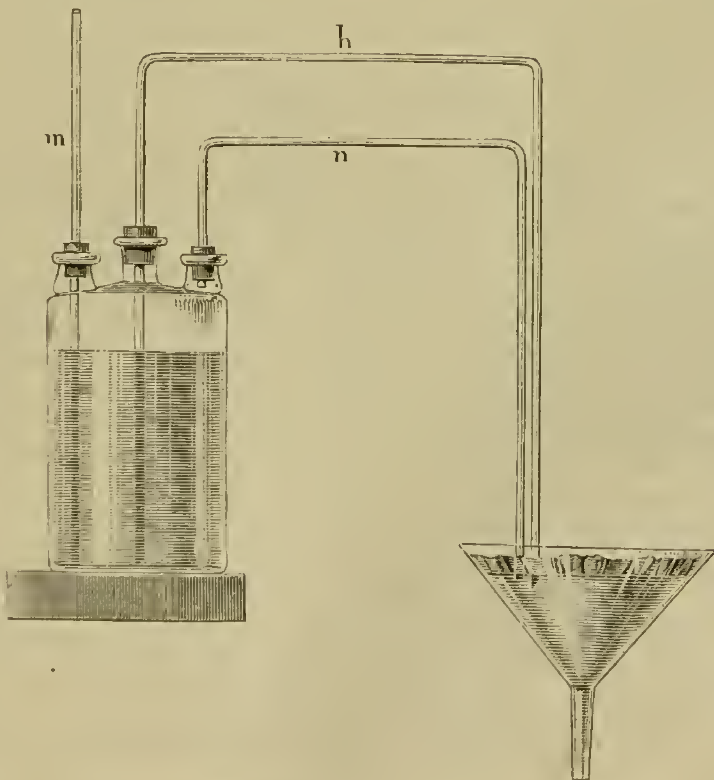
Der Grund dieser Erscheinung ist leicht einzusehen. Wenn man durch Blasen in die gerade Röhre die Flüssigkeit in die zweischenklige Röhre übergetrieben hat, so bleibt letztere ganz gefüllt. Nehmen wir vor der Hand an, die gerade Röhre *m* sei nicht vorhanden, und die Luft könne frei zu diesem Ende eintreten, so ist die zweischenklige Röhre ein Heber, der mit der äusseren Wassersäule von *a* abwärts die ganze Flasche auszuleeren strebt; denn in der Flasche ist Alles im Gleichgewicht unterhalb der Linie *a*, und ausser

der Flasche oberhalb *a*. Nur das äussere Stück der Röhre von *a* abwärts wird nicht im Gleichgewichte gehalten, und müsste demnach sinken und die übrige Flüssigkeit nachziehen. Setzt man aber die gerade Röhre *m* ein, so kann die Luft nicht eher in die Flasche dringen, ehe sie ein der ziehenden Wassersäule gleiches Hinderniss in Wasserdruck überwunden hat.

Wenn demnach der eingetauchte Theil der geraden Röhre genau dem unter der Linie *a* befindlichen Stücke der zweischenkligen an senkrechter Höhe gleich ist, so findet Gleichgewicht Statt, und es fliesst nichts aus. Zieht man aber die gerade Röhre, die sich mit sanfter Reibung im Stopfen luftdicht bewegt, etwas höher, so wird dies Hinderniss kleiner und die herabsinkende Säule in der zweischenkligen Röhre gewinnt das Uebergewicht. Es tritt Flüssigkeit zu ihr heraus, und Luft dringt in Blasen aus dem unteren Ende der geraden Röhre heraus. So wie aber die ausfliessende Flüssigkeit das Niveau der Flüssigkeit in der Schale, worin sie mit ihrer Spitze eingetaucht ist, erhöhet, wird die ziehende Säule um eben so viel kürzer und von der herabgedrängten Wassersäule in der geraden Röhre getragen. Sinkt aber die Flüssigkeit in der Schale durch die Verdampfung, so wird dadurch die ziehende Röhre wieder frei und länger, und gewinnt das Uebergewicht über die sperrende. Die Regulirung des Niveaus im Filtrum beruht demnach auf dieser periodischen Störung und Wiederherstellung des Gleichgewichts, wenn wir, um nicht ins Nähere einzugehen, von der Wirkung der Capillarität an der Spitze absehen.

Noch leichter verständlich ist die Wirkung des folgenden Apparates (Fig. 38). In einer dreihalsigen Flasche sind zwei Hälse genau ebenso wie in der

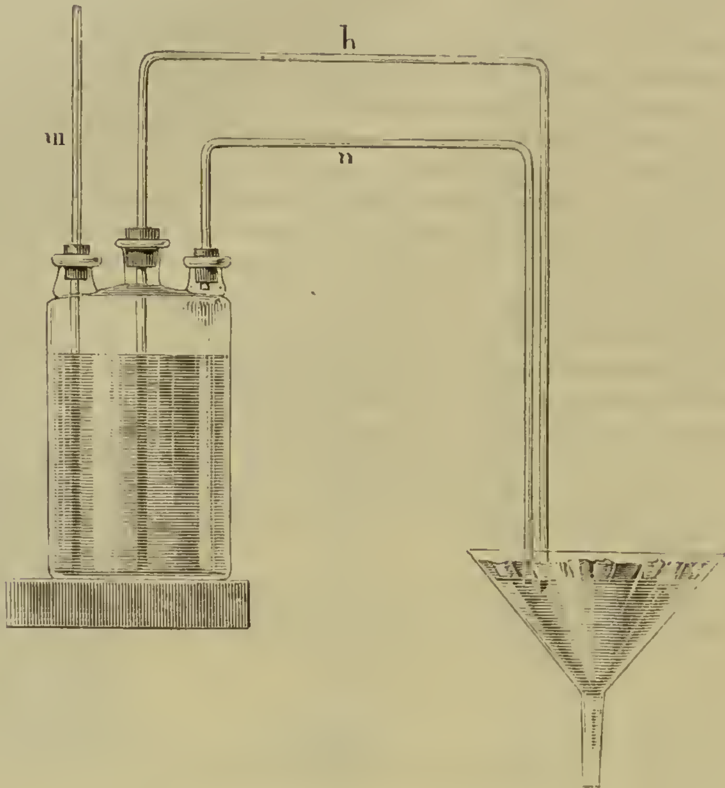
Fig. 38.



Selbstwirkender Nachfüller.

vorigen Abbildung montirt, nur die Röhre *m* wird so tief hinabgeschoben, dass niemals Luft durch dieselbe eindringen kann. Der dritte Hals ist eben-

Fig. 38.



Selbstwirkender Nachfüller.

falls mit einer zweischenkligen Glasröhre versehen, deren kurzer Schenkel nur eben durch den Kork geht, und deren langes Ende nur um Einiges kürzer ist, als das Ende der Röhre auf dem mittleren Halse. Beide münden dicht neben einander und tauchen gleichzeitig in die Flüssigkeit des Filtrums ein. Die Hauptröhre *h* wird, wie in dem vorigen Falle, durch Blasen in die Röhre *m* gefüllt, nachdem man die Röhre *n* herausgenommen und ihre Oeffnung verschlossen hatte. Sie wird nachher wieder eingesetzt. Noch besser wird ihr herabgehender Schenkel durch eine Kautschukröhre unterbrochen, welche man während des Anblasens mit den Fingern zuquetscht. Die Nebenröhre *n* ist ganz mit Luft gefüllt. Wenn ihr freies Ende in die Flüssigkeit der Schale eintaucht, so kann keine Luft zu demselben hineindringen, und also auch keine Flüssigkeit durch *h* ausfliessen. Sinkt aber die Flüssigkeit in der Schale, so wird das Ende der Röhre *n* frei, Luft dringt ein, und Flüssigkeit dringt durch *h* aus; damit steigt die Flüssigkeit in der Schale, das Ende von *n* wird wieder mit Flüssigkeit geschlossen und der Ausfluss hört wieder auf. Man ersieht also, wie die Flüssigkeit in der Schale nur bis an die Mündung der Röhre *n* steigen könne. Damit aber in dieser Röhre Luft und Wasser sich ausweichen können, darf dieselbe nicht zu enge sein, und muss unten schief abgeschliffen sein. Der Apparat ist aber zusammengesetzter und minder bequem als der vorige.

Die Güte der wässrigen Extracte beurtheilt man nach ihren Eigenschaften. Die Farbe soll möglichst hell sein, beim Aufstreichen auf weisses Schreibpapier

hellbraun bis dunkelgelb, nicht schwarz. Der Geruch nach der Substanz soll stark sein, und die Lösung ziemlich klar. Man kann einem fertigen Extracte nicht ohne Weiteres ansehen, ob es sich klar löst. Die festen Körper haben eine grössere lichtbrechende Kraft als Flüssigkeiten; sie erscheinen also in letzteren sichtbar und machen trübe. Bei zunehmender Dichtigkeit der Lösung durch Eindampfung nimmt auch die lichtbrechende Kraft der Flüssigkeit zu, und wenn sie bei beiden gleich ist, so verschwinden die ungelösten Stoffe für das Auge. Es wird jedem Laboranten schon vorgekommen sein, dass ein trüber Auszug beim Eindampfen scheinbar klarer wurde, und dass er zuletzt ein ganz durchsichtiges Extract gab. Besonders bei *Extractum Gentianae* zeigt sich diese Erscheinung. Sie ist aber nur eine Täuschung, denn löst man das Extract in Wasser, so ist die Trübheit wieder da, und sogar noch vermehrt. Es scheiden sich beim Eindampfen fast immer Stoffe aus, die ihr Lösungsmittel verloren haben. So bemerkte ich bei einem sehr sorgfältig bereiteten *Extr. Taraxaci* eine bedeutende Trübung, die durch Verdünnen und Filtration beseitigt wurde. Die ausgeschiedene Substanz war phosphorsaurer Kalk, und ich zweifle sehr daran, ob das Extract durch Entfernung dieses Stoffes besser geworden ist. Im Allgemeinen soll ein Extract nicht wieder aufgelöst, filtrirt und nochmal eingedampft werden, weil es an Güte verliert. Durch mehrmalige Wiederholung dieser Operation kann man das ganze Extract in einen braunen unlöslichen Körper von humusartiger Beschaffenheit verwandeln, den sogenannten Extractabsatz *), *Apothema*, dessen Eigenschaft bei allen Extracten fast gleich ist.

Die Lehre von der Extractbereitung hat viele Phasen durchgemacht vom vollständigen Einkochen bis zum Verdampfen im luftleeren Raume. Sie ist vom Verwickelten immer mehr zum Einfachen übergegangen, und hat endlich diejenige Gestalt angenommen, welche zugleich das beste Product mit der wenigsten Mühe gibt. Die haushohe Real'sche Presse und die mit Dampfmaschinen betriebenen Luftpumpen sind in die Rumpelkammer gekommen. Das Verdrängungsverfahren, was eine Zeit lang die meisten Praktiker auf seiner Seite hatte, hat dem Auspressungsverfahren weichen müssen, weil letzteres stärkere und weniger Flüssigkeiten als Auszüge gibt.

Da die trockne Form der narcotischen Extracte in der Pharmacopoe nicht weiter erwähnt wird, so muss sie hier mit einigen Worten bedacht werden. Wegen Anfertigung dieser Extracte waren seiner Zeit Gutachten von der Behörde eingefordert worden, und die meisten Stimmen hatten sich für Süssholzpulver als Verdünnungsmittel ausgesprochen. Es zeigte sich, dass alle in Wasser lösliche Körper, welche man in Aussicht nahm, wie Milchzucker, schwefelsaures Kali oder Natron, das Zusammenballen des trocknen Extractes nicht verhinderten. Es mussten also unlösliche Stoffe angewendet werden. Im vorigen Commentar I, S. 347 habe ich diejenige Form der trocknen Extracte, welche jetzt angenommen ist, mit dem Verhältniss 1 zu 2 als Minimum der Verdünnung in Vorschlag gebracht, und diese Form hat schon vor der Ausgabe der neuen Pharmacopoe allgemeine Verbreitung gefunden. Und doch ist das Süssholzpulver nicht ganz in Wasser unlöslich, sondern es enthält eine ansehnliche Menge Extract. Dem mit Wasser ausgezogenen Süssholzpulver hatte ich aus dem Grunde nicht das Wort geredet, weil es nicht vorräthig ist, also zum Zweck bereitet werden musste. Von dem Gesichtspunkte eines in Wasser ganz unlöslichen Körpers geht der Vorschlag des Apothekers Scharlock in Graudenz aus, welcher den ausgezogenen Kartoffelzellstoff em-

---

*) Vergl. Handwörterbuch der Chemie. 2. Auflage. 2. Bd. 3. Abth. S. 989.

pfiehlt. Hr. Apotheker Strassburger in Saarlouis hat diesen Vorschlag geprüft und mir darüber Mittheilungen gemacht, von denen ich das Wesentlichste hier mittheile.

Zur Darstellung des Kartoffelzellstoffs werden die zerriebenen Kartoffeln vom Stärkemehl durch Auswaschen befreit oder die Rückstände einer Kartoffelstärkefabrik verwendet. Diese werden mit einer verdünnten Schwefelsäure (2 per Mille) digerirt, abgepresst und mit Wasser ausgewaschen, allenfalls noch mit etwas kohlensaurem Natron behandelt und dann ausgewaschen. Der getrocknete Zellstoff lässt sich leicht pulvern und eignet sich in diesem Zustande sehr gut zur Darstellung trockner narcotischer Extracte. Es wird empfohlen, die Extracte vollständig in ihrem Lösungsmittel zu lösen, mit dem Zellstoff zu mischen und dann auf Tellern bei 40 bis 50⁰ R. zu trocknen. Das Verhältniss von 1 zu 2 ist auch hier beizubehalten, so dass man am Ende der Eintrocknung das Gewicht auf das Doppelte des Extractes zu ergänzen hat. Den Vorschlag, den Extractgehalt nach einer aufgestellten Tabelle aus dem specifischen Gewichte der Lösung zu entnehmen, würde ich im Allgemeinen für nicht sicher genug halten, obgleich dabei die erste Eindampfung des Extractes vermieden wird. Die Tabelle für das specifische Gewicht der Extractlösungen ist sehr einfach; nämlich 1 Proc. Extract vermehrt das specifische Gewicht des Wassers um 0,0045. Sie geht bis auf 20 Proc., welche Lösung also das specif. Gew. $1 + 20 \cdot 0{,}0045$ oder 1,09 hat. Dividirt man bei irgend einem specifischen Gewichte die zu vier Stellen ergänzten Decimalen mit 45, so erhält man die Procente an Extract in der Lösung. Die mit Kartoffelzellstoff bereiteten trocknen Extracte sind sehr schön, bleiben unbestimmt lange pulverig. Eine Probe von *Extr. Hyoscyami siccum* von Herrn Strassburger lag monatelang in einer Papierkapsel ganz frei, ohne im Geringsten die Pulverform eingebüsst zu haben.

Um die Darstellung des Zellstoffes zu vermeiden, würde ich vorschlagen, das im Handel vorkommende Kartoffelmehl zu verwenden, welches (in Neuwied) ausgezeichnet schön geliefert wird. Dasselbe ist ebenfalls mit Schwefelsäure ausgezogen, gewaschen, getrocknet und gemahlen und enthält ausser dem Zellstoff nichts als die Stärke, welche als ein in Wasser unlöslicher Körper nicht hinderlich ist.

Auch ist diese Waare gar keiner Verfälschung ausgesetzt, weil sie an sich schon so wohlfeil ist, dass man ihr nichts Wohlfeileres beimischen kann. Bei einer neuen Pharmacopoe wäre die Sache in Erwägung zu ziehen, obgleich die jetzige Form auch ganz passend ist.

Extractum Absinthii. Wermuthextract.

Nimm: Wermuthkraut, vier Theile 4

Klein geschnitten wird es in ein passendes Gefäss gethan und mit soviel kochendem Wasser übergossen, dass ein Brei entsteht. Diesen lässt man vierundzwanzig Stunden an einem kühlen Orte stehen; rührt ihn bisweilen um und presst dann die Flüssigkeit ab. Auf den Rückstand wird noch einmal kochendes Wasser, aber weniger als vorher, gegossen, um wieder einen Brei zu bilden, welcher nach zwölf Stunden auch ausgepresst wird. Die nun erhaltenen Flüssigkeiten werden abgegossen, colirt

und bis zu zwölf Theilen abgedampft. Diese lässt man einige Zeit stehen, giesst wieder ab und lässt sie bis zum dicken Extract eindampfen.

Es muss dunkelbraun sein und die Lösung in Wasser braun und klar.

Das Wermuthkraut ist allerdings mit zwei Infusionen nicht erschöpft, doch soll man damit nicht weiter gehen. Das Kraut gibt 15, selbst bis 20 Proc. Extract. Das ausgezogene Kraut gibt bei der Destillation noch viel ätherisches Oel. Das Wermuthkraut würde sich sehr gut zu einem spirituösen Extract eignen. 8 Unzen Kraut geben 15⅔ Drachmen spirituoses Extract oder 24½ Procent. Es schmeckt ausnehmend stark und muss eine entsprechende Wirkung haben.

Extractum Aconiti. Sturmhutextract.

Nimm: Gröblich gepulverte Akonit-Knollen, zwei Theile 2
Rectificirten Weingeist, vier Theile 4
Rectificirten Weingeist, drei Theile 3

Uebergiesse die Akonitknollen mit der ersten Menge Weingeist, lasse acht Tage in einem verschlossenen Gefässe unter öfterem Umschütteln maceriren und presse die Flüssigkeit ab. Auf den Rückstand giesse die zweite Menge Weingeist und verfahre wie vorher.

Aus den gemischten und filtrirten Tincturen bereite durch gelinde Wärme ein dickes Extract. Es sei von gelbbrauner Farbe, die Lösung in Wasser hellbraun und trübe.

Es werde vorsichtig aufbewahrt.

Die Pharmacopoe hat hier an die Stelle des alten Extractes aus dem Akonitkraut das weingeistige aus der Akonitwurzel gestellt. Es konnte fast scheinen, als wenn es nicht ganz ohne Gefahr wäre, dieses im Namen nicht einigermaassen auszudrücken. Ohne Zweifel ist das neue Extract viel stärker als das alte, sowohl weil es aus den Wurzeln, als auch mit Weingeist gemacht wird. Bei Anfertigung von Repetitionen, welche noch vor der Ausgabe der neuen Pharmacopoe verschrieben waren, oder von Recepten aus andern Ländern wird wegen des ganz gleichen Namens unbedenklich das neue Extract für das alte gegeben werden. Nun war die Maximaldose des alten Extractes 3 Gran, und bei dem neuen ist sie ½ Gran, was ungefähr auf eine sechsfache Wirksamkeit schliessen lässt. Ob Jemand die sechsfache Menge wirksamer Stoffe auf einmal zu sich nimmt, ist nicht gleichgültig. Bei den vielen überflüssigen Namensveränderungen, welche die Pharmacopoe eingeführt hat, muss man ihr hier den Vorwurf machen, zu wenig gethan zu haben. Es ist eine bekannte Thatsache, dass alle narcotischen Pflanzen dieselben Verbindungen in allen Theilen, Kraut, Samen und Wurzel, enthalten, jedoch in ungleichen Mengen. Es ist nun damit gar nichts gewonnen, dass man ein Extract aus dem reicheren Pflanzentheil bereiten lässt; denn im Verhältniss als dasselbe wirksamer wird, muss auch seine Gabe vermindert werden, und die Gefahr

eines Missgriffes wird um so grösser. Ohne Zweifel lassen sich 3 Gran genauer abwägen als ½ Gran. Die Bereitung des Extractes aus dem Kraute erlaubte in einer Gegend, welche die wildwachsende perennirende Pflanze einheimisch hatte, dasselbe unbestimmt lange zu gewinnen; das neue Extract geht aber auf die Vertilgung der Pflanze hin. Das Ausgraben der Wurzeln wird nicht lange auf diesen Erfolg warten lassen. Schliesslich werden wir ganz von jenen Gegenden der Schweiz und anderer Gebirgsländer abhängen, welche diese Pflanze in grosser Menge enthalten.

Extractum Aloës. Aloeextract.

Nimm: Gepulverte Aloë, einen Theil 1
Destillirtes Wasser, vier Theile 4

Giesse das destillirte Wasser auf die gepulverte Aloë und lasse die Mischung achtundvierzig Stunden maceriren, wobei oft umgerührt werden muss. Nach dem Absetzen und Coliren wird die Flüssigkeit eingedampft und daraus ein trocknes Extract bereitet.

Es muss ein gelbbraunes Pulver sein, welches mit Wasser eine trübe Lösung gibt.

Im Wesentlichen die bekannte und allgemein eingeführte Bereitungsmethode.

Die Aloë enthält zwei wesentlich durch ihre Löslichkeit in Wasser verschiedene Substanzen: die eine ist in Wasser löslich, die andere in Wasser unlöslich. Der erstere Bestandtheil hat die Eigenschaften eines Extractes, der letztere nicht ganz die eines Harzes. Der harzige Bestandtheil ist in reinem Wasser nicht merkbar löslich, dagegen wird er darin schmierig und zähe. Er ist bedeutend löslich in einer concentrirten Lösung des wässerigen Extractes, so dass, wenn man zur Aloë nur das gleiche oder doppelte Gewicht Wasser bringt, das Ganze zu einer dunkelbraunen Lösung ohne alle Abscheidung des harzigen Bestandtheiles sich auflöst. Der harzige Bestandtheil ist in dem wässerigen um so löslicher, je concentrirter und heisser die Lösung ist. Verdünnung und Abkühlung scheiden demnach um so mehr von dem harzigen Bestandtheil aus, je grösser beide sind. Aloë löst sich in der vierfachen Menge kalten Wassers nicht mehr ganz auf; es bleibt viel Harz ungelöst, aber etwas löst sich bei dieser Concentration noch auf. Dies ist der Grund, warum die Pharmacopoe eine *solutio in aqua turbida* zulässt.

Während 4 Theile kaltes Wasser Harz zurücklassen, so lässt sich durch Erhitzen die ganze Aloë bei diesem Verhältniss in Lösung bringen. Beim Abkühlen scheidet sich der harzige Bestandtheil als eine zähe zusammenhängende Schicht auf dem Boden des Gefässes aus. Dieselbe Form nimmt sie auch durch längeres Stehen in der kalten Flüssigkeit bei mittlerer Temperatur der Luft an. Man hat also die zwei Bereitungsmethoden: kalt auszuziehen und umrühren, oder vollkommen durch Kochen lösen und absetzen lassen. Beide Methoden sind gut und geben ein Extract von ganz gleichen Eigenschaften. Bei der kalten Behandlung kann eher ein Theil des wässerigen Extractes in dem Harze umhüllt bleiben und verloren gehen. Es ist deshalb vortheilhafter die Aloë mit dem vierfachen Gewichte Wasser aufzukochen, die heisse Lösung

um Späne zurückzuhalten, zu coliren, im Keller über Nacht absetzen zu lassen und die überstehende Flüssigkeit im Wasserbade einzudampfen.

Eine kalte Lösung der ganzen Aloë in wenig Wasser gibt mit kaltem Wasser einen erst grünlichweissen Niederschlag, der sich ebenfalls auf dem Boden fest zusammensetzt.

Das Aloëharz hat ebenfalls drastische Eigenschaften. Es ist nicht recht bekannt, warum man den wässerigen Bestandtheil rein darstellt. Das Aloëharz hat in seinem Verhalten zu Wasser grosse Aehnlichkeit mit dem Jalappenharz. Bei der Jalappe werfen wir den wässerigen, bei der Aloë den harzigen Bestandtheil weg.

Es ist nicht vortheilhaft, die ganze Menge des Extractes sogleich zu pulvern, das Pulver backt leicht zusammen und ist dann nicht ohne Gefahr für das Gefäss herauszunehmen. Man stellt das Extract in Form kreuzweise plattgedrückter dünner Stangen dar, und lässt diese im Chlorcalciumtopf vollends austrocknen. Gute Aloë gibt die Hälfte ihres Gewichtes an wässerigem Extract.

Extractum Belladonnae.

Nimm: Frische Belladonna-Blätter und Zweige, wenn die Belladonna zu blühen anfängt, zwanzig Theile	20
Wasser, drei Theile	3
Höchst rectificirten Weingeist, vier Theile	4
Rectificirten Weingeist, einen Theil	1

Die Belladonnablätter und Zweige werden in einem steinernen Mörser zerstossen und stark ausgepresst. Das Zerstossen und Auspressen wiederholt man, indem das Wasser hinzugesetzt wird. Die gemischten Flüssigkeiten werden colirt und im Dampfbade bis auf vier Theile eingedampft. Diese mischt man mit dem höchst rectificirten Weingeist, lässt die Mischung vierundzwanzig Stunden stehen und schüttelt bisweilen um. Dann wird durch Leinwand colirt, der Rückstand stark ausgepresst, mit dem rectificirten Weingeist angerührt und wieder abgepresst.

Die erhaltenen Flüssigkeiten werden vermischt, filtrirt und zum dicken Extract abgedampft. Das Belladonnaextract muss dunkelbraun sein und mit Wasser eine braune trübe Farbe geben.

Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Diese Form der narcotischen Extracte, wovon die neue Pharmacopoe nur noch *Extr. Chelidonii* und *Hyoscyami* besitzt, ist von mir in der *Pharmacopoea universalis* zuerst aufgestellt worden und dann in die 6. Auflage der Pharmacopoe aufgenommen und hier unverändert geblieben. Die älteren narcotischen Extracte enthielten den ganzen Eiweissstoff, welcher der Entmischung unterworfen war; die Extracte der 5 Aufl. enthielten das Chlorophyll, wodurch das Extract weder klar gelöst noch trocken dargestellt werden konnte. Nach meiner Methode werden beide Stoffe ausgeschieden. Von der

Pharmacopoe weiche ich insofern ab, als ich den frisch gepressten Saft im Dampfbade coaguliren lasse, um das Pflanzeneiweiss auszuscheiden, und dann erst colire und eindampfe. Die Pharmacopoe lässt sogleich coliren und dann erst eindampfen. Dadurch kommt der ganze Eiwcissgehalt nachher in die eingedickte weingeisthaltige Flüssigkeit, während er sich aus dem frischen dünnen Saft durch einmaliges Coliren entfernen lässt. Ich sehe keinen Grund zu dieser Abweichung ein, welche auch stillschweigend von den Praktikern umgangen wird. Diese narcotischen Extracte sind sehr haltbar und gleichmässig in der Wirkung. Ich besitze *Extr. Conii* und *Hyoscyami*, welche über 12 Jahre alt sind, und noch so kräftig riechen und wirken, wie am Tage der Bereitung.

Extractum Cardui benedicti. Cardobenedictenextract.

Man bereite das Cardobenedictenextract wie Wermuthextract.

Es muss braungrünlich, und die Lösung in Wasser ebenso gefärbt sein.

Aus diesem Extracte scheiden sich beim Eindampfen unlösliche Erdsalze ab. Sie bestehen nach Frickhinger (Neues Repert. XI, 128) aus äpfelsaurer Bittererde. Um ein glattes klarlösliches Extract zu erhalten, bleibt nichts übrig, als das fertige Extract in Wasser aufzulösen und so weit zu verdünnen, dass die Erdsalze sich abscheiden und durch Filtration getrennt werden können, und dann noch einmal einzudampfen.

Extractum Cascarillae. Cascarillenextract.

Nimm: Gröblich gepulverte Cascarille, einen Theil . 1
Kochendes Wasser, vier Theile 4
Kochendes Wasser, drei Theile 3

Uebergiesse die Cascarille mit der ersten Menge Wasser, lasse den Aufguss vierundzwanzig Stunden stehen und presse dann aus. Auf den Rückstand giesse die zweite Menge Wasser, macerire und verfahre wie vorher.

Die so bereiteten Flüssigkeiten werden vermischt, man lässt sie absetzen, giesst ab, und dampft in einem Porcellangefäss bis zum dicken Extract ein.

Das Cascarillenextract muss dunkelbraun und die Lösung in Wasser trübe sein.

Die Auszüge können zweckmässig in der Blase des Dampfapparates gemacht werden. Das Auspressen geschieht nach dem Erkalten aus leinenen Säcken. Holzige Substanzen, wie diese Rinde, lassen viel Flüssigkeit auslaufen und nur wenig auspressen. Viele Pharmacopoeen haben ein weingeistiges Extract.

Extractum Chelidonii. Schöllkrautextract.

Es wird aus dem frischen Schöllkraut, wenn es zu blühen [a]nfängt, wie Belladonnaextract bereitet.

Das Schöllkrautextract muss dunkelbraun sein und mit Was[s]er eine braune, trübe Lösung geben.

Vgl. *Extr. Belladonnae.*

Extractum Chinae fuscae.

Extract der braunen Chinarinde.

Bereite es aus brauner Chinarinde auf dieselbe Weise wie [C]ascarillenextract; jedoch muss daraus ein trocknes Extract be[r]eitet werden.

Es muss ein braunes Pulver und die Lösung in Wasser trübe [u]nd bräunlich weiss sein.

Die Bereitung des Chinaextractes nach der Vorschrift des Cascarillen[ex]tractes ist nicht zweckmässig. Der heiss colirte Chinaaufguss oder die Ab[ko]chung setzt beim Erkalten eine reichliche Menge eines Bodensatzes ab, [w]elcher einen grossen Theil des Alkaloidgehaltes enthält. Der heiss colirte [Ca]scarillenaufgusss setzt nichts ab. Die Chinarinde enthält kein ätherisches [Ö]l, ihre wirksamen Bestandtheile sind entschieden nicht flüchtiger Natur. [D]iese Unterschiede bedingen, dass beide Extracte nicht nach derselben Vor[sc]hrift bereitet werden sollen. Ein gelindes Kochen der Chinarinde kann dem [E]xtracte nicht schaden, dagegen die vollständige Erschöpfung der Rinde be[di]ngen. Bei einem so theuren Körper wie China soll nichts verloren gehen. [Da]s Chinaextract soll Chinarinde ohne Holzfaser sein.

Will man die Chinarinde durch Infusion erschöpfen, so stelle man diese [in] der Blase des Beindorff'schen Apparates an, rühre dann und wann um [un]d digerire im vollen Dampfbade sechs bis acht Stunden lang. Darauf co[lir]e man siedend heiss und rasch durch ein dichtes Colatorium Was durch[ge]ht, muss rein sein und darf nicht durch Absetzenlassen und Decantiren [ge]reinigt werden. Alles, was durchgegangen ist, muss im Extracte bleiben. [Da]s Colatorium muss deshalb so dicht sein oder das Aufgiessen der noch [he]issen Flüssigkeit muss so oft wiederholt werden, bis die heisse Flüssigkeit [kl]ar und frei von mechanischen Verunreinigungen, von feinem Pulver der

Rinde durchgeht. Das fernere Eindampfen geschieht unter beständigem Rühren im vollen Dampfbade. Das Eindampfen darf nicht in einer zinnernen oder verzinnten Schale geschehen, weil das Extract davon missfarbig wird, sich auch nach dem Austrocknen nicht von dem Zinn ohne mechanische Verletzung desselben loslösen lässt. Die letzte Eindampfung muss in einer starken Porcellanschale geschehen. Die erste Auskochung oder Infusion kann in einem rothkupfernen Gefässe ausgeführt werden.

Das Chinaextract ist ungemein dem Schimmeln unterworfen. Selbst in Pillenmassenconsistenz unterliegt es der Schimmelbildung. Die vollständige Austrocknung ist deshalb ganz zweckmässig als das einzige Mittel, das Schimmeln zu verhüten, anbefohlen.

Es kann hier dankbar anerkannt werden, dass die Pharmacopoe das *Extr. Chinae frigide paratum* ganz weggelassen hat, welches doch nur eine Verschlechterung des besten Arzneimittels war.

Extractum Colocynthidis. Coloquintenextract.

Nimm: Gröblich zerschnittene, von den Samen befreite Coloquinte, zwei Theile . . . 2
Rectificirten Weingeist, zwölf Theile . . . 12
Rectificirten Weingeist 5
Wasser, von jedem fünf Theile 5

Giesse die erste Menge Weingeist auf die zerschnittene Koloquinte, lasse sie an einem lauwarmen Orte einige Tage damit digeriren, indem bisweilen umgerührt wird, und presse alsdann stark aus. Auf den Rückstand giesse die zweite Menge Weingeist und das Wasser, lasse vierundzwanzig Stunden unter öfterem Umrühren damit digeriren und presse dann aus. Die erhaltenen und vermischten Flüssigkeiten werden abgegossen, colirt und daraus ein trocknes Extract bereitet.

Es muss ein gelbbraunes Pulver sein, welches sich trübe in Wasser löst.

Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Diese Arten von Extracten sind die dritte Form, welche aus der *Pharmacopoea universalis* herübergenommen wurde. Nach demselben Modelle werden noch *Extr. Colombo*, *Cort. Aurantiorum*, *Folior. Juglandis*, *Hellebori nigri*, *Senegae* und *Nicotianae* bereitet. Das Wesentliche in der Bereitungsart, dessen Eigenthümlichkeit nicht verkannt werden kann, besteht in der Anwendung zweier verschiedener Lösungsmittel. Der harzige und wirksame Bestandtheil wird zuerst mit rectificirtem Weingeist ausgezogen; der zweite und letzte Auszug wird mit einem Gemenge aus gleichem Gewichte Weingeist und Wasser angestellt. Jedesmal wird stark ausgepresst. Der Zweck jeder

dieser beiden Operationen ist ein besonderer, der erste Auszug nimmt die heilkräftige Substanz mit, der zweite verdünntere Weingeist nimmt den Rest der wirksamen Substanz mit und von den in Wasser löslichen Bestandtheilen nur so viel, dass sich das Extract nachher wieder in Wasser vertheilen lasse. Der in Wasser allein lösliche Bestandtheil ist gewöhnlich schleimiger Natur und nicht wirksam. Der rein wässrige Auszug nimmt zwar auch einen Theil der harzigen Bestandtheile mit, besonders wenn er sehr concentrirt ist. Dagegen löst Wasser zu viel von den schleimigen Stoffen auf und lässt zu viel von den harzigen zurück. Durch die hintereinander folgende Wirkung dieser beiden Lösungsmittel wird ein vollkommen günstiges Resultat erhalten. Man erhält viel von einem sehr kräftigen Extracte. Alle nach dieser Methode dargestellten Extracte müssen sich zu sehr trüben Flüssigkeiten in Wasser lösen. Macht man beide Auszüge mit rectificirtem oder noch stärkerem Weingeist, so bleibt bei der Lösung ein Theil des Extractes harzartig am Boden des Mörsers kleben und lässt sich nicht in Wasser zertheilen. Nur die Zwischenlagerung einer gewissen Menge in Wasser löslicher Bestandtheile hindert dieses ungünstige Ereigniss.

Das Coloquintenextract ist sehr harziger Natur; durch Erwärmen erweicht es bedeutend, selbst in sehr ausgetrocknetem Zustande. 12 Unzen Coloquinten gaben 2 Unzen 3 Drachmen trocknes Extract.

Extractum Colombo. Colomboextract.

Nimm: Gröblich gepulverte Colombowurzel, einen Theil 1
Rectificirten Weingeist, zwei Theile . . . 2
Rectificirten Weingeist 1
Wasser, von jedem einen Theil 1

Giesse die erste Menge Weingeist auf die Colombowurzel, lasse sie damit an einem warmen Orte einige Tage digeriren, schüttele bisweilen um und presse alsdann stark aus.

Auf den Rückstand giesse die zweite Menge Weingeist und das Wasser, und lasse ihn vierundzwanzig Stunden damit digeriren, wobei bisweilen umgeschüttelt wird, und presse aus.

Die erhaltenen und vermischten Flüssigkeiten werden abgegossen, colirt und eingedampft und daraus ein trocknes Extract bereitet.

Es ist ein gelbbraunes Pulver, welches sich trübe in Wasser löst.

Die Abweichung in dem Gewichte der ausziehenden Flüssigkeiten gründet sich auf die verschiedene Lockerheit und Dichte der Substanz. Die Colombowurzel ist viel dichter als das Coloquintenmark, sie bedarf also keiner so grossen Menge Flüssigkeit zum Bedecken. Die Vorschrift, gerade so viel Flüssigkeit anzuwenden, als zum Einteigen der etwas beschwerten Substanz

hinreicht, genügt für alle Fälle. Jedes Mehr von Flüssigkeit ist überflüssig. Es verlängert die Zeit des Verdampfens und vermehrt den Verlust an Weingeist. Der Colomboauszug lässt sich nicht filtriren, man muss ihn durch Absetzenlassen klar machen. Das Extract ist sehr dem Schimmeln unterworfen. Aus diesem Grunde wird es ganz eingetrocknet.

16 Unzen Wurzel gaben 14 Drachmen trocknes Extract. Im Uebrigen s. *Extr. Colocynthidis*.

Extractum Digitalis. Fingerhutextract.

Es muss aus den frischen Fingerhutblättern und Zweigen, wenn der Fingerhut zu blühen anfängt, wie Belladonnaextract bereitet werden.

Das Fingerhutextract muss dunkelbraun und die Lösung in Wasser gelbbraun, etwas trübe sein.

Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Die Lösung darf etwas trübe sein, muss es aber nicht. Im Uebrigen s. *Extr. Belladonnae*.

Extractum Dulcamarae. Bittersüßextract.

Wird aus Bittersüssstengeln wie Wermuthextract bereitet.

Es muss braunschwarz und die wässrige Lösung braun und klar sein.

Extractum Ferri pomatum. Eisenhaltiges Aepfelextract.

Nimm: Gut zerriebene saure Aepfel, achtundvierzig Theile 48
Gepulvertes Eisen, einen Theil 1

Menge den Aepfelbrei mit Häcksel, lasse die Flüssigkeiten absetzen und colire sie. Erwärme sie dann im Dampfbade mit dem gepulverten Eisen oder mit soviel, dass etwas davon ungelöst zurückbleibt, so lange als noch eine Einwirkung stattfindet;

nachdem man sie hat kalt werden lassen, setzt man so viel Wasser hinzu, dass sie achtundvierzig Theile beträgt, filtrire und dampfe zum dicken Extract ab.

Es sei von schwarzgrüner Farbe und die Lösung in Wasser fast klar. Es enthält nach der Menge der Säure, die in den Aepfeln ursprünglich enthalten war und die sich durch die Gährung gebildet hat, gewöhnlich 7 bis 8 Proc. Eisen, zuweilen viel weniger.

Die jetzige Bereitung weicht von der früheren insofern ab, dass jetzt der klare Saft und nicht mehr der ganze Aepfelbrei mit dem Eisen digerirt wird, was wohl gebilligt werden kann. Dagegen scheint die Anwendung von dem feinen *Ferrum pulveratum* statt des Eisendrahtes eine nutzlose Verschwendung zu sein. Das feine *Ferrum pulveratum*, wie es S. 78 des lateinischen Textes beschrieben wird, ist sehr mühsam herzustellen und darum doch nicht reiner als Nägel, Drähte und andere aus Stabeisen bestehende Dinge und Abfälle.

Die unreifen Aepfel und auch geringe Aepfel im reifen Zustande enthalten ansehnliche Mengen freier Pflanzensäuren, insbesondere Aepfelsäure; diese lösen metallisches Eisen in der Wärme unter Entwicklung von Wasserstoffgas zu einem Eisenoxydulsalz. Dieses ist für sich kaum gefärbt, nimmt aber unter Zutritt von Luft eine dunkle Farbe an. Es ist ganz falsch, was hier und dort behauptet wird, dass der Zutritt der Luft die Lösung des Eisens befördere oder bedinge. Selbst fertiges Eisenoxydhydrat löst sich in Pflanzensäuren schwieriger auf als metallisches Eisen.

Das Extract ist ein beliebtes, leicht verdauliches Eisenmittel.

Extractum Filicis aethereum.

Aetherisches Wurmfarnextract.

Nimm: Frisch getrocknete, gepulverte Wurmfarnwurzel, einen Theil 1
Aether, drei Theile 3
Aether, zwei Theile 2

Giesse die erstere Menge Aether auf die Wurmfarnwurzel, lasse sie in einem verschlossenen Gefässe drei Tage damit maceriren und rühre bisweilen um. Die Flüssigkeit wird abgegossen, der Rückstand ausgepresst, auf diesen wird die zweite Menge Aether gegossen, und man verfährt in gleicher Weise wie vorher. Diese Auszüge werden vermischt, abgegossen, filtrirt und, nachdem sie durch Abdestilliren des Aethers bis auf den vierten Theil vermindert sind, bis zum dünnen Extract abgedampft.

Das ätherische Wurmfarnextract muss eine grünliche Farbe haben und darf in Wasser nicht löslich sein.

Es ist in verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Um ein kräftiges und schönes Extract zu erhalten, muss die im Herbste gesammelte Wurzel sogleich zerschnitten, getrocknet, zu grobem Pulver gestossen und am besten auch gleich zu Extract verarbeitet werden. 16 Unzen Wurzel geben 14 Drachmen Extract oder nahe 11 Proc.

Die Haltbarkeit des Extractes hängt davon ab, dass man es aus frischer Wurzel und mit einem Aether bereitet, welcher keinen Weingeist und Wasser enthält. Ein weingeisthaltiger Aether zieht noch andere harzartige Stoffe aus, welche sehr zur Oxydirbarkeit geneigt sind und die anderen Stoffe mit anstecken. Es verliert dann bald seine Farbe und Wirksamkeit und ist nach einigen Jahren in eine braune, schmierige Masse verwandelt. Richtig bereitet hat es eine grüne Farbe, welche es lange behält. Die Aufbewahrung geschieht am besten in vor Licht und Luft geschützten Gefässen.

Wenn man nach dem Wortlaut der Pharmacopoe verfährt, so ist es bequem, die Auspressung ohne Sack in dem Extractionsgefässe selbst vornehmen zu können. Dazu dient sehr gut die kleine, zinnerne Real'sche Presse mit Pressvorrichtung, wie sie in der pharmaceutischen Technik (2. Aufl. S. 117 und 118) genau beschrieben ist. Die Abziehung des Aethers geschieht am leichtesten aus dem Destillirkolben mit kurzem Halse (Pharm. Technik, 2. Aufl. S. 186). Ein ebenso schönes Präparat erhält man mit dem Aetherextractionsapparat bei continuirlicher Auslaugung (Pharm. Techn. S. 127) und mit noch kleinerem Verlust an Aether. Da dieser schon bei Blutwärme (35° C.) kocht, und auch nach der Pharmacopoe der Aether durch Destillation entfernt werden soll, so ist die Abweichung von dem Verfahren der Pharmacopoe nicht in Anschlag zu bringen, wie auch eine vieljährige Erfahrung mit diesem Apparate nachgewiesen hat.

Extractum Gentianae. Enzianextract.

Es wird aus Enzianwurzel wie Wermuthextract bereitet, man muss jedoch statt des kochenden Wassers kaltes anwenden. Es muss eine braune Farbe haben und die Lösung in Wasser braun und klar sein.

Die Veranlassung zur Anwendung des kalten Wassers statt des lauwarmen findet sich im vorigen Commentar, I, S. 364. Durch warmes Wasser löst sich eine zu grosse Menge Pectin, welches nachher durch die Erwärmung in Pectinsäure übergeht und das Klarmachen des Extractes ganz unmöglich macht. Wenn sich diese Trübung der Auszüge einstellt, so ist die Fortsetzung der Arbeit sehr mühsam und langweilig. Der ausgeschiedene Stoff geht durch

alle Colatorien durch und verstopft die Filter vollständig. Um nicht zuviel davon zu lösen, darf man dio Maceration nicht zu lange fortsetzen, und drei Tage, welche die Pharmacopoe vorschreibt, sind entschieden zu viel. Es würde die Verlängerung der Maceration sonst gar nicht zu tadeln sein, wenn sich nicht soviel Pectin dadurch löste. Die nachherige, sehr um so länger dauernde Reinigung des Extractes verdirbt alles wieder, was die stärkere Erschöpfung gut machen sollte.

Der ausgeschiedene Stoff, durch Auswaschen mit Wasser ganz frei von löslichen Stoffen dargestellt, löste sich in Wasser und in Schwefelsäure durch Kochen nicht mehr auf, dagegen leicht in reinem und kohlensaurem Natron und Ammoniak; Zusatz von essigsaurem Eisenoxyd und Jodlösung brachte keine Farbenveränderung hervor.

Es war also keine Gerbesäure und kein Stärkemehl darin enthalten. Es bestand aus Pectin und kleinen Mengen pectinsaurer Salze. Es besitzt keine Bitterkeit und entwickelt beim Verkohlen nicht den Geruch der Gentiana, ist also auch kein dem Extracte angehörender Bestandtheil, sondern ein indifferenter Stoff, welcher das Extract trübe und unscheinbar macht.

Extractum Glycyrrhizae crudum. Rohes Süßholzextract.

Succus Glycyrrhizae crudus. Succus Liquiritiae crudus.

Roher Lakritzensaft.

Ein dichtes, hartes, in Cylinderform gebrachtes Extract, welches schwarz, glänzend auf dem Bruch, sehr oft in Lorbeerblätter eingeschlagen ist und einen eigenthümlich süssen Geschmack hat; es löst sich in Wasser unter Zurücklassung der fremdartigen Bestandtheile auf.

Siehe den folgenden Artikel.

Extractum Glycyrrhizae depuratum.

Gereinigtes Süßholzextract.

Succus Glycyrrhizae depuratus. Succus Liquiritiae depuratus.

Gereinigter Lakritzensaft.

Rohes Süssholzextract wird in einem Extrahirfasse, indem man eine Schicht auf die andere und Stroh dazwischen legt, mit soviel kaltem Wasser, dass es davon bedeckt wird, vierundzwanzig Stunden lang macerirt und die Maceration, nachdem die Flüssigkeit mittelst eines Hahnes abgelassen ist, auf dieselbe Weise, so oft als nöthig, mit einer neuen Menge Wasser wiederholt. Aus der vollkommen klaren Flüssigkeit wird ein trocknes Extract bereitet.

Es muss ein braunes Pulver sein, welches an der Luft leicht feucht wird. Es sei frei von Kupfer.

Gegen die Methode der Darstellung lässt sich nichts einwenden, als dass die trockne Form vorgeschrieben ist. Die Erschöpfung durch kalte Maceration ist bereits so allgemein im Gebrauch und so vortrefflich, dass es nicht möglich war, eine andere Vorschrift zu wählen. Wir kommen also auf das Specielle der Ausführung. Die Pharmacopoe lässt ein mit einem Hahn versehenes Ausziehfass anwenden. Hahn und Fass sind von Holz gemacht. Diese Vorrichtung ist ganz zweckmässig. Der Hahn erlaubt durch langsames Drehen ein so gelindes Abfliessen, dass sich die Residua der Stücke nicht bewegen und nichts von ihnen abreissen kann. Der erste Auszug muss ganz klar sein. Um das Abfliessen von Holzsplittern, Blattresten u. dergl. zu verhindern, lege man im Innern des Fasses vor den Hahn einen kleinen flachen Schieferstein und darüber ein grobes Tuch. Hat aber das Fass einen doppelten Boden, so bedeckt man diesen mit grobem Tuche und legt die Lakritzenstangen darauf. Nachdem die erste Portion abgeflossen ist, bringe man frisches Wasser auf den Rest, mit der Vorsicht, denselben durch heftiges Giessen nicht zu vertheilen. Man kann deshalb auch die Stücke oben mit einem Tuche bedecken und auf diese das Wasser giessen.

Die festen schwarzen Stücke werden aussen zuerst hellfarbig und geben die löslichen Bestandtheile an das Wasser ab. Sie erweichen dadurch vollständig. Man erkennt ihre Erschöpfung, wenn sich die Stücke leicht brechen lassen und in der Mitte keine dunklere Farbe, auch keine zähe oder feste Kerne mehr haben. Drei Extractionen erschöpfen die Stücke bis zu einem hohen Grade, so weit als es praktisch zweckmässig ist, keine grössere Menge Wasser wegen eines kleineren Gewinnes an Substanz in die Arbeit zu bringen. Dagegen enthalten die Stücke immer noch Extract und das davon abgezogene Wasser ist noch immer gefärbt. Wenn man die Arbeit fortsetzt und grössere Mengen Lakritz extrahirt, so kann man die ersten Mengen fünf oder sechs Mal ausziehen, die dritte und folgenden Flüssigkeiten aber auf neue Portionen Lakritz giessen, die letzte aber passend nur drei Mal ausziehen. Den-

selben Vortheil erreicht man zum Theil, wenn man grössere Mengen zu verarbeitenden Lakritzens in kleinere Mengen eintheilt und nach diesem Principe verfährt.

Eine sehr übliche Modification des Apparates besteht in der Anwendung einer irdenen Zuckerhutform. Dieselbe wird auf einem Tische in einem runden ausgeschnittenen Loche aufgestellt oder an drei Schnüren aufgehangen. Das Abflussloch ist mit einem Korkstopfen verschlossen. Nach 24stündiger Maceration zieht man diesen ab und lässt vollkommen abtröpfeln. In ganz gleicher Weise wird die zweite und dritte Maceration vorgenommen. Die Lakritzstücke werden von dem aufgegossenen Wasser eben bedeckt. Die Anwendung eines lauwarmen Wassers schadet dem Producte nichts und beschleunigt sehr die Extraction.

Nach der Extraction folgt die Eindampfung, die auf dem gewöhnlichen Dampfapparat unter beständiger Wirkung des Rührers stattfindet. Man bringt die Auszüge in einer Operation bis zur Extractconsistenz, theilt dagegen die ganze Menge des Auszugs in solche Theile, dass auf einmal 4 bis 6 Pfund Extract fertig werden, birgt diese in ihren Aufbewahrungsgefässen und fängt von Neuem mit anderen Portionen an, so dass kein Theil des Extractes länger als der andere und auch nicht zu lange auf dem Feuer bleibe.

Die Pharmacopoe lässt das Extract zur Trockne bringen und in Pulver verwandeln. Dieses Verfahren ist von vielen Seiten angegriffen worden und wohl nicht mit Unrecht. Es ist bekannt, dass gereinigter Lakritz sehr schwer trocken darzustellen ist, eben so dass er nur durch eine verlängerte Einwirkung der Wärme trocken erhalten werden kann. Durch diese Einwirkung wird aber der Lakritz nur verschlechtert, sein Ansehen missfarbig, verdunkelt, der Geschmack weniger süss, seine Löslichkeit vermindert und seine Dispensation erschwert. Ballt er in diesem Zustande zusammen, so ist er sehr schwer und nur mit Gefahr der Gefässe herauszunehmen und zu dispensiren. Der Lakritz in Extractform ist ein sehr haltbares Präparat, und also auch von dieser Seite kein Grund zur Trockendarstellung zu entnehmen. In der That werden auch die grössten Mengen gereinigten Lakritzes in der Form eines Extractes verwendet. Die Lösung ist leichter und die Flüssigkeit klar. Gerade durch das Eindampfen zur Trockne werden einige Substanzen des Lakritzes im unlöslichen Zustande ausgeschieden. Auch hat die Erfahrung in keiner Beziehung gegen die Extractform gesprochen. Wollte man einwenden, dass die trockne Form eine bestimmtere Dosirung zulasse, so liesse sich dies mit mehr Recht auf alle anderen und viel wirksameren Extracte anwenden, als auf eines, was fast den Charakter eines Nahrungsmittels hat und von Kindern lothweise ohne alle ärztliche Verordnung genossen wird. Es wäre demnach die gewöhnliche Extractform bei dieser Substanz beizubehalten gewesen.

Die Natur des Absatzes in dem rohen *Succus Liquiritiae* des Handels war lange nicht genau erkannt. Allgemein herrscht die Ansicht, dass er Stärkemehl enthalte, und es gründen sich auf diese Ansicht die Verfahrungsarten, ihn darzustellen.

Der vollständig mit Wasser ausgewaschene Absatz giebt in Wasser vertheilt mit einigen Tropfen Jodkaliumlösung und Chlorwasser die bekannte Reaction auf Stärke, nur dass sie wegen der Unreinheit der Flüssigkeit nicht schön erscheint.

Das kalte Wasser, was vom Absatze abfiltrirt war, zeigte diese Erscheinung nicht; wurde dagegen der Absatz mit destillirtem Wasser gekocht und dann filtrirt, so gab das ganz klare Filtrat mit Jodkalium und Chlorwasser eine sehr intensive, fast berlinerblaufarbige Reaction.

Wurde der Absatz mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, so gab auch

dies Filtrat eine sehr starke, tief blaue Färbung. Mit dem Mikroskope liess sich keine Spur von irgend etwas Stärkemehlartigem erkennen.

Ueber den Ursprung dieses Gehaltes an Stärkemehl herrscht die Ansicht, dass er entweder als Betrug, oder um das Zerfliessen zu verhindern, absichtlich dem Süssholzsaft zugesetzt sei. Martius führt auf die Aeusserung von Trommsdorff an, dass jeder Lakritzensaft Amylum oder Erbsenmehl enthalte, um das Feuchtwerden desselben zu verhindern. Wenn es des Betrugs wegen geschähe, so würde man wohl einen wohlfeileren Körper als Amylum anwenden, indem dies hier schon halb so theuer als der Lakritzensaft ist, und der Unterschied in Loco noch kleiner sein muss, da der Lakritzensaft bis hierhin schon Transport ertragen hat, die Stärke aber nicht.

Jedenfalls ist nicht aller Gehalt an Stärke absichtlich zugesetzt, sondern eine gewisse Menge rührt von der Süssholzwurzel selbst her.

Wenn man zerschnittene Süssholzwurzeln mit Wasser macerirt, so zeigt das Filtrat keine Spur einer blauen Färbung mit den genannten Reagentien; kocht man aber nur einige Secunden, ja sogar schon kurz vor dem Kochen zeigt eine abfiltrirte Menge der Flüssigkeit eine schöne tief blaue Farbe damit. Es ist demnach Stärke in der Süssholzwurzel selbst enthalten, und da der rohe Saft durch starkes Kochen bereitet wird, so muss auch ein Theil Stärkemehl auf diese Weise in das Extract gekommen sein.

Ein Stückchen Martucci-Süssholzsaft wurde mit kaltem Wasser aufgeweicht und filtrirt. Die Lösung gab mit Jodkalium und Chlorwasser eine dunkele, etwas blaue Färbung, jedoch bei weitem nicht so deutlich als die Abkochung des Süssholzes selbst. Eine andere Sorte Lakritz gab keine Spur einer Reaction, und auch der *Succus depuratus* meiner Officine zeigte keinen Gehalt an Stärkemehl. Es scheint demnach, dass durch das Einkochen der ersten Lösung unter Umständen der Stärkemehlgehalt wieder in eine in kaltem Wasser unlösliche Form übergehen könne. Um dies zu ermitteln, wurden drei Stückchen Lakritzensaft auf einem Trichter mit kaltem Wasser vollkommen erschöpft, so dass das abfliessende Wasser keine Spur von Farbe mehr besass. Der noch feuchte Absatz wurde zerdrückt und mit destillirtem Wasser gekocht. Die Abkochung filtrirte sehr schlecht, das Filtrat zeigte mit Jodkalium und Chlorwasser eine ungemein starke Reaction auf Stärke. Die Abkochung des Absatzes gerinnt mit Weingeist und setzt Stärke ab. Der Rest enthält noch Stärke, löst sich in Aetzkali zum Theil mit brauner Farbe auf und besteht wohl grösstentheils aus verändertem Extractivstoff. Ein Theil des Filtrats wurde in einer Porcellanschale im Trockenschranke eingedampft, und liess sich nachher nicht mehr vollständig in Wasser lösen. Die Lösung gab jedoch eine sehr starke, fast schwarze Reaction auf Stärkemehl. Sie wurde auf ein Filtrum gebracht und ausgewaschen. Die ungelösten Theile hingen fest am Filtrum. Wurde dies nun mit einer verdünnten Lösung von Jod in Jodkalium übergossen, so färbten sich alle diese Partikelchen dunkelblau. Es war also ein Theil des Stärkemehls in den unlöslichen Zustand übergegangen.

Zur ferneren Prüfung, ob die natürliche Wurzel Stärke enthalte, und dies durch den Auskochungsprocess gelöst werde und durch die Eindampfung wieder zum Theil unlöslich werde, wurden 16 Unzen geschnittenes Süssholz dreimal hinter einander mit vielem Wasser ausgekocht und colirt. Die Flüssigkeiten wurden ohne Weiteres im Dampfbade eingedampft und fast zur Trockne gebracht. Es waren 3 Unzen 6½ Drachmen Extract erhalten worden. Dies wurde in kaltem Wasser gelöst, wobei sich ein ziemlich reichlicher Bodensatz ausschied, doch offenbar viel weniger stark als im käuflichen Lakritz. Die Flüssigkeit wurde auf ein Filtrum gebracht und klar abfiltrirt,

was wegen des Absatzes sehr langsam vor sich ging. Die abfiltrirte Flüssigkeit mit Wasser verdünnt und dann mit Jodkalium und Chlorwasser versetzt, gab eine sehr starke blaue Färbung, zum Beweise, dass nicht alles Stärkemehl durch das Einkochen zur Trockne unlöslich geworden sei. Auf dem Filtrum blieb eine ungelöste Masse zurück, welche die grösste Aehnlichkeit mit dem Absatze im Lakritz selbst hatte, und auch sehr zum Schimmeln geneigt war; sie wog 5,54 Gramm, dies beträgt auf die 3 Unzen und $6\frac{1}{2}$ Drachmen Extract, welches gleich 111,4 Grammen ist, nahezu 5 Proc. Nun enthalten aber die verschiedenen Lakritzsorten des Handels, nach Overbeck*), 20 bis 40 Proc. fremde Stoffe. Man ersieht daraus, dass der Abkochung der Wurzel eine bedeutende Menge fremder Stoffe zugesetzt ist. Mag dieselbe nun stärkemehlhaltig sein oder nicht, dies ist für uns ganz unerheblich, da schon die Wurzel selbst diesen Körper enthält, und ein daraus bereitetes Extract immer Stärke in dem unlöslich gewordenen Absatze enthält. Von fünf verschiedenen Lakritzsorten zeigten die drei besten, *Martucci*, Baron *Ferrara* und *Casano*, in dem kalten Filtrat die stärkste Reaction auf Amylum, während die zwei schlechtesten, *Baracco* und *Abruzzo*, gar keine Anzeigen davon geben. Auffallend war, dass die schlechten Sorten einen sehr dunkelen Absatz enthielten und missfarbige Lösungen gaben, während die besseren Sorten sich leicht ausziehen liessen, klare, schöne, braune Auszüge gaben und einen sehr hell gefärbten Absatz zurückliessen. Demnach ist die mehr oder minder helle Farbe des Absatzes ein Zeichen der Güte des Lakritzes.

Aus der oben erwähnten Abhandlung Overbeck's sind noch einige interessante Zahlenverhältnisse und Thatsachen zu entnehmen und dem Lehrbuch zu überliefern.

Der Gehalt an gereinigtem Saft wurde durch dreimalige Extraction, Eindampfen zur Extractconsistenz und Austrocknen auf Papierkapseln bestimmt. Diese Bestimmungsart hat praktisch den grössten Werth, da sie gerade diejenige ist, die im Laboratorium zur Anwendung kommt. Die Quantitäten von $2\frac{1}{2}$ Unzen waren auch gross genug, um die Uebertragung auf grössere in Arbeit genommene Mengen zu gestatten; darnach geben

1) ein bayonner Lakritz ohne Stempel an trocknem *Succus* . 51 Proc.
2) ein calabrischer mit der Marke *D. Langusso* . . . . 72 „
3) ein calabrischer mit der Marke *Duca dc Corigliano* . . . . 80,5 „
4) ein calabrischer mit der Marke *S. Raft* . . . . 67 „
5) eine *Abruzzo*-Waare mit der Marke *D. V.* . . . . 60 „
6) ein calabrischer *Succus* mit der Marke *R. de Rosa* . . . . 78 „

Man ersieht hieraus, dass die verschiedenen im Handel vorkommenden Sorten sehr ungleich an Gehalt sind und fast um 30 Proc. von einander abweichen, und dass es deshalb bei Ankauf grösserer Mengen nicht gleichgültig ist, was für eine Waare man erhalte. Wollte man eine Probe zur Bestimmung des Gehaltes an gereinigtem *Succus* machen, so ist keine so sehr zu empfehlen, als die erwähnte, nur dass es nicht nöthig ist, mit so grossen Mengen zu arbeiten. Man zerschneide von dem zu prüfenden *Succus* 2 bis Unzen in ziemlich gleich grosse Stücke und lese hieraus noch die gleichen aus. Man bringe sie in einen Glastrichter, der unten mit einem Pausche Thierwolle verlegt und dessen Spitze mit einem Stopfen verschlossen ist. Nun übergiesse man den Saft mit destillirtem Wasser und lasse dies nach 24 Stunden ab; diese Operation wiederholt man noch zweimal. Die Flüssigkeiten lasse man auf einem flachen Teller im Trockenschranke verdampfen, was sehr

*) Archiv der Pharmacie, 54, 131.

rasch vor sich geht; wäge den Teller mit dem Extract, und nachdem es entfernt ist oder vorher, den Teller allein.

Der Gewichtsunterschied giebt den Gehalt an einem trocknen Saft, der auf Procente berechnet und mit den obigen Resultaten verglichen einen Maassstab zur Beurtheilung des Werthes der Waare an die Hand giebt.

In dieser Art wurden die folgenden Bestimmungen gemacht, um das Verzeichniss der Sorten etwas zu erweitern. Zugleich wurden auch die ausgewaschenen Rückstände getrocknet und nach Abzug des vorher gewogenen Filters bestimmt.

Die Sorten waren folgende:

1) *Baracco*, aus Marseille bezogen, von unsicherer Abstammung, mitteldicke Stangen, Marke *Baracco.*
2) *Abruzzo*, römischer Lakritz, mitteldicke Stangen, Marke nicht erkennbar.
3) *Martucci*, calabreser Abstammung, gewöhnliche Stangen, Marke *Martucci.*
4) Baron *Ferrara*, calabreser Abstammung, mitteldicke Stangen, Marke *B. Ferrara.*
5) *Casano*, calabreser Abstammung, dünne Stangen, Marke *Casano.*

Diese Sorten geben

	an trocknem ger. *Succus.*	an trocknem Rückstand.
1) *Baracco*	60,6 Proc.	17,66 Proc.
2) *Abruzzo*	71,74 „	18 „
3) *Martucci* . . .	67,32 „	17,68 „
4) *Ferrara*	67,30 „	21 „
5) *Casano*	62,70 „	26 „

Man ersieht hieraus, dass gute Handelssorten in ihrem Gehalt an reinem trocknem *Succus* sich zwischen 60 und 70 Proc. bewegen, und dass 65 Proc. eine gute Waare zu nennen ist. Diese Zahlen haben keinen absoluten Werth, indem bei jeder Fabrik und jeder Campagne gewiss andere Zahlen vorkommen. Allein sie geben doch einen praktischen Haltpunkt, mit dem man Vergleiche anstellen kann.

Aus 32 Unzen guter *Radix Glycyrrhizae glabrae* erhielt Overbeck durch dreimaliges Auskochen, Absetzenlassen, Einkochen und nochmaliges Hinstellen 10 Unzen von einem dicken Extracte. Dies beträgt $31\frac{1}{4}$ Proc. vom Gewichte der Wurzel. Von diesem Extracte geben 4 Theile an trocknem Extracte 3 Theile; es waren also an trocknem Extracte $7\frac{1}{2}$ Unzen gewonnen worden oder 23,4 Procent.

Der Verfasser bemerkte ebenfalls, dass sich aus dem Decocte eine weisse Masse ausschied, die sehr stark die Reaction der Stärke gab. Zugleich folgt daraus, dass man, um das Extract aus der Wurzel zu bereiten, nicht die Abkochungsmethode wählen dürfe, sondern die lauwarme Infusion oder kalte Maceration.

Das selbst bereitete Extract und der aus rohem *Succus* bereitete gereinigte unterscheiden sich wesentlich in ihren Eigenschaften. Das Pulver des Extracts ist hellzimmtfarben, der gepulverte *Succus* dagegen schwarzbraun. Im eingedickten Zustande sieht das Extract in Masse anfangs hellbraun aus, der *Succus* dagegen ist vom Anfang an schwarz. Auf Papier dünn aufgestrichen, erscheint das Extract ockerfarben, röthlichbraun, der *Succus* aber pechschwarz.

In Stangenform ist das Extract anfangs sehr hell, dunkelt aber nach und ist zuletzt von dem *Succus* äusserlich nicht zu unterscheiden. Dem Geschmac

nach ist der *Succus* nicht so süss als das Extract. Beide lösen sich bei vorsichtiger Bereitung klar auf. Ihre Lösungen sind einer häutigen Schimmelbildung unterworfen und sie setzen dabei einen Bodensatz ab, der bei dem *Succus* dunkler von Farbe ist, als bei dem Extracte. In Stangenform lösen sie sich beide nicht klar auf. Dies spricht ebenfalls gegen die Anwendung eines trocknen Extractes.

In den Rückständen des rohen *Succus* findet man immer Kupferspähne, die beim Losstechen des eingedickten Saftes von den kupfernen Kesseln abgekratzt sind. Es lag deshalb die Frage nahe, ob auch Kupfer in Auflösung in dem Safte enthalten sei. Die desfalls angestellten Versuche haben ergeben, dass niemals in dem rohen *Succus* oder dem daraus bereiteten gereinigten auch nur die geringsten Spuren von gelöstem Kupfer vorkommen. Die blanken Eisenspatel zeigen niemals einen rothen kupferfarbigen Anflug. Auch die Asche des gereinigten Saftes zeigte bei ihrer Lösung in verdünnten Säuren mit den bekannten Reagentien nicht die geringste Spur eines Gehaltes an Kupfer. Ja sogar absichtlich zugesetzte Kupfersalze finden sich in der klar abgesetzten oder filtrirten Lösung nicht wieder vor. Beim Zusetzen erzeugen sie Niederschläge mit der Succuslösung, in denen der ganze Kupfergehalt steckt.

Das selbst bereitete Extract fällt, nach Overbeck, eine grössere Menge Kupfer als der rohe *Succus*. Dies rührt von der grösseren Menge des im Extracte enthaltenen Glycyrrhizins her, das bei der groben Behandlung des rohen Saftes zum Theil zerstört oder verändert ist. Dieser eigenthümliche Stoff giebt in Lösung mit Kupfersalzen starke Fällungen, und es kann deshalb im rohen *Succus* eben so wenig wie im gereinigten Kupfer in Lösung vorkommen. Man kann daraus auch entnehmen, dass man den gereinigten *Succus* ohne alle Gefahr in kupfernen Gefässen eindampfen könne, so wie denn auch der rohe schon darin eingedampft ist, wie die Kupferspähne beweisen. Glycyrrhizin wird durch Säuren gefällt. Die Lösung des gereinigten *Succus* giebt auch mit sehr vielen Salzen, wie essigsaures, kohlensaures, weinsaures Kali, Glaubersalz, Bittersalz, Salmiak, Natronweinstein, nach einigen Tagen mehr oder minder starke Niederschläge.

Der gereinigte Lakritz wird auch behufs Genusses aus der Hand in Stangenform gebracht. Dabei hat sich denn gezeigt, dass man ohne einen Zusatz den gereinigten Lakritz in der Form dünner Stangen nicht erhalten könne. Sie liegen sich platt, oder werden krumm, wenn sie stehen; sie kleben dicht aneinander und können alsdann nur in einer sehr derangirten Gestalt losgelöst werden. Man ersieht daraus die Nothwendigkeit eines Zusatzes für den rohen Lakritz des Handels. Für den gereinigten stellt man nun mindestens die Anforderung, dass er ganz löslich bleibe, dass also die zugesetzte Substanz selbst in Wasser löslich sei. Es sind verschiedene Stoffe zu diesem Zwecke empfohlen worden. Am besten leistet diesen Dienst die gereinigte Gelatine des Handels und die Hausenblase. Erstere ist bedeutend wohlfeiler. Eine Unze ist hinreichend für 40 Unzen Extract. Sie wird im gelösten Zustande mit dem fast eingekochten Auszuge gemengt und dann im Wasserbade zur Stangenconsistenz eingedickt. Die gebildeten Stangen liegen sich anfänglich etwas platt, und müssen deshalb ursprünglich noch einmal nachgerollt werden.

In sehr frequenten Geschäften hat man auch den *Succus depuratus* in einer Form, dass er sich tariren lässt. Man muss alsdann genau das Verhältniss der flüssigen Lösung zum festen Extracte kennen. Man muss diese Lösung so concentrirt als möglich zu machen suchen, um sie nicht zu sehr der Schimmelbildung auszusetzen, zugleich aber muss sie ein einfaches Ver-

hältniss zum Extracte haben. Eine Lösung von 1 Theil zähem Extract, das aber nicht trocken war, in gleichviel Wasser, hatte ein specif. Gewicht von 1,151, und 1 Theil Extract in 1/2 Theil Wasser gelöst, hatte ein specif. Gewicht von 1,20.

Bei einer Bereitung von gereinigtem *Succus* in einer Zuckerhutform hatte die zuerst ablaufende Portion ein specif. Gewicht von 1,133, war also gar nicht weit entfernt von der Concentration einer Lösung, welche die Hälfte an Extract enthält. Von dieser Flüssigkeit gaben 6 Unzen, in einer Porcellanschale verdampft, 2 Unzen 5 Drachmen Extract oder 38 Proc. Es bedurfte also hier nur eines sehr kurzen Eindampfens, um das specif. Gewicht von 1,133 auf 1,151 zu bringen, und dadurch ohne Weiteres eine Lösung zu erhalten, die mit der Aufschrift *sumatur duplum* sogleich dispensirt werden kann. Diese Gewichtbestimmungen sind sehr mühsam und können nicht mit Senkspindeln, sondern mit gefüllten Gläschen gemacht werden. Die Beseitigung des Schaums und der Luftblasen ist sehr zu beachten. Vortheilhaft lässt sich diese Lösung nur im Winter halten, wo der Verbrauch grösser ist, und die niedere Temperatur die Entmischung verhütet. Uebrigens hält sich die Flüssigkeit in gut verschlossenen Gefässen und kühlen Kellern recht gut, setzt noch etwaige Reste von Unreinigkeiten ab, und giebt die klarsten, schönsten Mixturen, die man nur haben kann.

Extractum Gratiolae. Gottesgnadenkrautextract.

Aus frischem Gottesgnadenkraut wird es wie Belladonnaextract bereitet.

Es muss dunkelbraun und die wässrige Lösung braun und trübe sein.

Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Die *Gratiola* ist kein narcotisches, sondern drastisch wirkendes Kraut. Bei dem Ueberflusse an abführenden Mitteln ist es mit Recht in Vergessenheit gerathen.

Extractum Hellebori. Nieswurzelextract.

Auf dieselbe Weise, wie aus der Colombowurzel, macht man aus der grünen Nieswurzel einen Auszug und dampft die Flüssigkeit zu einem dicken Extracte ein.

Es muss tiefdunkelbraun und die wässrige Lösung trübe sein.

Es wäre wohl gut gewesen, dem Namen die Bezeichnung „*viridis*“ zuzusetzen, da die Pharmacopoe (S. 169) auch noch die weisse Nieswurzel unter dem Synonym *Radix Hellebori albi* aufführt. Früher wurde das Extract aus der Wurzel des *Helleborus niger* bereitet, und *viridis* war schwer verpönt. Uebrigens sind die drei *Hellebori* schlechte Arzneimittel von unbestimmter Wirksamkeit, und hätten sehr gut wegbleiben können, so wie sie auch fast gar nicht angewendet werden.

Extractum Hyoscyami. Bilsenkrautextract.

Aus den frischen Blättern und Zweigen des Bilsenkrautes, venn dieses zu blühen anfängt, wird das Extract wie Belladonna-xtract bereitet.

Seine Farbe muss dunkelbraun, grünlich, und die wässrige ösung braun und trübe sein.

Es muss vorsichtig aufbewahrt werden.

38½ Civilpfund Kraut geben nach dieser Vorschrift 16 Unzen Extract der 2,6 Proc. Aufs Pfund Kraut eine halbe Unze Extract ist eine gute usbeute.

Das Bilsenkrautextract enthält Salpeter, der zuweilen, wenn die Extract-üssigkeit bei Syrupconsistenz kalt gesetzt wird, herauskrystallisirt. Dieses xtract wird häufig in kleinen Mengen von 1 bis 10 Gran in der Receptur ngewendet. Das jedesmalige Abwägen so kleiner Mengen ist sehr zeitrau-end, und selbst für den Erfolg unsicher, da die wenigen Grane Extract von nem Papierchen abgestrichen werden müssen. Es ist deshalb sehr erleich-ernd, besonders in der kalten Jahreszeit, bei catarrhalischen Affectionen eine üssige Form des Extractes zu haben, für welche ich die folgende empfehle.

2 Theile Extract werden in 3 Theilen Weingeist von 0,833 und 3 Theilen Vasser gelöst und ausser dem Namen durch *sumatur quadruplum* bezeichnet. iese Lösung hält sich sehr lange unverdorben. 60 Tropfen derselben wiegen) Gran; demnach wiegt annähernd

1	Tropfen	½	Gran,
2	"	1	"
3	"	1⅓	"
4	"	1¾	"
5	"	2	"
6	"	2½	"
7	"	3	"
8	"	3½	"
9	"	4	"

nd man dispensirt für

1	Gran	2	Tropfen,
2	"	5	"
3	"	7	"
4	"	9	"
5	"	12	" u. s. w.

Extractum Ipecacuanhae. Brechwurzelextract.

Emetinum coloratum.

Nimm: Gröblich gepulverte Brechwurzel, einen Theil 1
Höchst rectificirten Weingeist, drei Theile . 3
Höchst rectificirten Weingeist, zwei Theile . 2
Destillirtes Wasser, vier Theile 4

Giesse die erste Menge Weingeist auf die gröblich gepulverte Brechwurzel, lasse einige Tage maceriren und presse den Rückstand aus. Auf diesen giesse die zweite Menge Weingeist und verfahre auf dieselbe Weise wie vorher. Vermische dann die Flüssigkeiten, und dampfe sie zum trocknen Extracte ein; dieses löse endlich in dem destillirten Wasser, filtrire und bereite daraus ein trocknes Extract.

Das Brechwurzelextract muss ein gelbes Pulver sein und eine klare wässrige Lösung geben.

Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Unveränderte Vorschrift der vorigen Ausgabe. Es ist die sogenannte französische, während in Deutschland früher das umgekehrte Verfahren, Ausziehen mit heissem Wasser, Eindampfen und Ausziehen des wässrigen Extracts mit Alkohol, empfohlen wurde. Die letztere Bereitung würde weniger Weingeist erfordern. In beiden Fällen enthält das Extract die in Wasser und Weingeist zugleich löslichen Stoffe, und nicht die nur in einem dieser Lösungsmittel löslichen Stoffe.

Das reine Emetin ist ein weisses amorphes Pulver und bildet mit Säuren leicht lösliche Salze, die nicht krystallisiren, sondern zu durchsichtigen, harzähnlichen Massen austrocknen. Diese werden von Alkalien flockig gefällt, der Niederschlag ist aber in einem Ueberschusse der Fällungsmittel nicht merklich löslich. So wie das Erbrechen überhaupt, ist auch das Emetin überflüssig.

Extractum Juniperi. Wachholderextract.

Succus Juniperi inspissatus. Roob Juniperi. Wachholderbeermuß.

Auf zerstossene frische Wachholderbeeren giesst man das Vierfache an heissem Wasser und presst nach dem Erkalten mässig aus. Man lässt die Flüssigkeit absetzen, colirt und dampft zum dünnen Extract ein.

Es muss braun sein und mit Wasser eine trübe Lösung geben.

Die frischen Wachholderbeeren, in denen wohl auch grüne mit schwarzen gemengt sind, werden in einem Marmormörser mit Keule von Guajacholz zer-

stossen und im Extractfasse infundirt. Die geklärten Flüssigkeiten werden im vollen Dampfbade unter Anwendung des Rührers zur richtigen Consistenz gebracht.

Extractum Ligni Quassiae. Quassienholzextract.

Es wird aus Quassienholz wie das Cascarillenextract bereitet.

Es muss braun sein, hat oft eingemengte kleine Krystalle und die wässrige Lösung ist trübe und braun.

Das Quassienholz kommt im vermahlenen Zustande im Droguerichandel vor und bedarf deshalb keiner ferneren Vorbereitung. Um nicht zu viel Flüssigkeit eindampfen zu müssen, giesse man nicht mehr Wasser auf, als dass es gerade über der etwas beschwerten Substanz stehe. Ich habe dieses Extract immer durch Auskochen bereitet, und kann deshalb über den Unterschied in Qualität und Quantität, im Vergleich mit dem durch Infusion bereiteten, nichts Bestimmtes mittheilen. Von 50 Civilpfund *Lignum Quassiae* habe ich 26 Unzen eines sehr aromatischen Extractes und sonst von sehr guten Eigenschaften erhalten. Obgleich das Quassienholz wenig oder keinen Geruch hat, so hat das Extract dennoch einen ziemlich starken, eigenthümlichen, gar nicht zu verkennenden. Henry-Guibourt bemerken in ihrer vortrefflichen *Pharmacopée raisonnée, Paris* 1828, I. p. 225, dass das Guajacholz durch Auskochen mehr Extract gibt als durch Aufguss, und dass das durch Auskochen erhaltene Extract in einem viel höheren Grade den eigenthümlichen balsamischen Geruch besässe, der es auszeichnen müsste. Vielleicht findet etwas Aehnliches bei der Quassia Statt.

Extractum Mezerei spirituosum.
Weingeistiges Seidelbastextract.
Extractum Mezerei aethereum.

Nimm: Klein zerschnittene Seidelbastrinde, einen Theil 1
Höchst rectificirten Weingeist, vier Theile 4
Höchst rectificirten Weingeist, drei Theile 3

Giesse die erste Menge Weingeist auf die Seidelbastrinde und lasse einige Tage digeriren, indem man zuweilen umrührt, und presse dann stark aus.

Mit dem Rückstande verfahre, nachdem die zweite Menge Weingeist darauf gegossen worden, auf gleiche Weise.

Die vermischten und filtrirten Flüssigkeiten dampfe zum dünnen Extract ein.

Es muss grünlich sein und darf sich in Wasser nicht lösen.
Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Die Pharmacopoe hat aus ihrer vorigen Vorschrift den Aether weggelassen und wohl mit Recht, denn die blasenziehenden Eigenschaften sind auch in dem weingeistigen Auszuge enthalten. Das Extract macht einen Bestandtheil zu mehren Vorschriften des Gichtpapiers aus.

Die Seidelbastrinde, wie sie im Handel vorkommt, ist ein sehr festes, zähes, untractirbares Zeug. Zu jeder Art von Ausziehung, sei es mit Weingeist, Aether, Fett oder Oelen, muss die Rinde nach einer Methode vorbereitet

werden, welche man Coldefy-Dorly verdankt. Man schneidet den Seidelbast der Quere nach in schmale Streifchen, befeuchtet sie ein wenig mit Weingeist und zerstösst sie alsdann in einem eisernen Mörser mit schwerer Keule zu einer faserigen, filzigen Masse, in welcher man keine Spur der vorigen Rinde mehr erkennt. Ohne die Befeuchtung mit Weingeist staubt der Seidelbast auf eine für den Laboranten höchst beschwerliche Weise. Diese Substanz dient zum Ausziehen und das blosse *minutim concidere* der Pharmacopoe reicht nicht entfernt zu einer vollständigen Erschöpfung hin.

Die badische Pharmacopoe hat eine Vorschrift zu einem Gichtpapier, worin dies Extract eingeht, nämlich: 4 Unzen Schweinefett, 6 Drachmen weisses Wachs, 4 Drachmen Wallrath und 24 Gran des obigen Extractes geschmolzen und mehrmal auf Papier aufgetragen und einsaugen gelassen.

Extractum Opii. Opiumextract.

Nimm: Gepulvertes Opium, vier Theile 4
Destillirtes Wasser, sechszehn Theile . . 16
Destillirtes Wasser, zwölf Theile 12

Giesse die erste Menge des destillirten Wassers auf das Opium, lasse vierundzwanzig Stunden maceriren, wobei oft umgerührt wird, dann presse aus und colire. Den Rückstand übergiesse mit der zweiten Menge Wasser, lasse wieder vierundzwanzig Stunden maceriren, presse aus und colire. Lasse die Flüssigkeiten absetzen, filtrire und bereite daraus ein trocknes Extract.

Es muss ein rothbraunes Pulver sein und mit Wasser eine trübe Lösung geben.

Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Bedarf keiner Erläuterung. Im wässerigen Auszuge sind alle Morphiumsalze, dagegen wenig Narcotin enthalten. Aus 6 Unzen gutem smyrnaer Opium wurden 3 Unzen 2 Drachmen, also 54 Procent ganz trocknes Extract erhalten.

Extractum Ratanhae. Ratanhaextract.

Nimm: Gröblich gepulverte Ratanhawurzel, einen Theil 1
Wasser, vier Theile 4
Wasser, drei Theile 3

Uebergiesse die Ratanhawurzel mit der ersten Menge kaltem Wasser, lasse den Aufguss unter häufigem Umrühren vierundzwanzig Stunden stehen und presse dann aus. Auf den Rückstand giesse die zweite Menge Wasser, lasse vierundzwanzig Stunden stehen und presse aus.

Die Flüssigkeiten von beiden Aufgüssen werden vermischt, man lässt absetzen, giesst ab, dampft in einem Porcellangefässe ein und bereitet daraus ein trocknes Extract.

Es sei ein glänzendes, schwarzrothes Pulver, welches sich trübe in Wasser löst.

Die Ratanhawurzel hat eine schwarzrothe, harzige, sehr spröde Rinde und einen hellrothen, zähen, faserigen, sehr harten Holzkörper. Sie ist sehr

schwer zu verkleinern. Man muss sie mit dem Schneidemesser klein schneiden und dann stossen oder schroten. Im unverkleinerten Zustande lässt sie sich nicht stossen. Die äussere Rinde springt beim Stossen ab.

Kocht man die Ratanhawurzel mit wenig Wasser eine Zeit lang und colirt siedend heiss, so läuft die Flüssigkeit klar durch, setzt aber sogleich, wie sie das kalte Gefäss berührt, ein dickes Magma eines braunrothen Körpers ab. War die Lösung sehr concentrirt, so gesteht die Flüssigkeit nach dem Erkalten ganz und kann nicht mehr colirt oder filtrirt, sondern nur durch Absetzenlassen aus grösserer Verdünnung klar gemacht werden.

Es findet hierbei ein ähnliches Sachverhältniss wie bei dem *Extractum Aloës* Statt. Durch Verdünnung und niedere Temperatur wird der etwas an die Harze streifende Körper weniger aufgelöst. Er ist sehr schwer von dem in Wasser löslichen Theile zu trennen, wenn er einmal aufgelöst war und sich im lockerem Zustande abgesetzt hat. Es ist deshalb ungleich besser, diesen Körper, welcher die Lösungen des Extractes zu Arzneien widerlich macht, und dessen adstringirende und Heilkräfte weit geringer sind, als bei dem im Wasser löslichen Bestandtheile, gar nicht aufzulösen, sondern in der Wurzel zu lassen. Die Vorschrift zum Cascarillenextract lässt siedend heisses Wasser aufgiessen, auf der Substanz erkalten und dann auspressen. Bei der Ratanhia schwebt alsdann der ausgezogene und abgesetzte harzige Extractivstoff zwischen den Fasern und giesst sich mit ab oder presst sich mit aus.

Will man viel Extract erhalten, so muss mau kochen, heiss coliren und sogleich eindampfen. So ungefähr ist das käufliche sogenannte *Extr. Ratanhae exoticum* dargestellt. Es enthält eine grosse Menge des Extractabsatzes, und darf nur, wenn es ausdrücklich verschrieben wird, verabreicht werden.

Will man hingegen ein schönes, glattes, bedeutend lösliches Extract erhalten, so muss man einen andern Weg einschlagen.

Die beste Methode ist die, mit kaltem Wasser in reichlicher Menge auszuziehen, damit nicht durch Concentration der Extractabsatz gelöst werde. Die französische Pharmacopoe von 1837 lässt auch das *Extr. Ratanhae* durch Deplaciren mit kaltem Wasser bereiten. Einige Zahlenresultate mögen hier Platz finden. 1 Pfund Wurzel zu 16 Unzen gab durch zwei hinter einander folgende Abkochungen 3 Unzen 7 Drachmen 22 Gran eines Extractes, welches nur 1 Unze 5 Drachmen 8 Gran lösliche und 2 Unzen 2 Drachmen 14 Gran unlösliche Bestandtheile enthielt.

Wiederum ein Pfund, mit zwei Infusionen und zuletzt eine leichte Aufkochung behandelt, gab 3 Unzen 4 Drachmen 3 Gran Extract, allein dasselbe enthielt 2 Unzen 2 Drachmen 12 Gran lösliche und 1 Unze 1 Drachme 51 Gran unlösliche Bestandtheile. Obgleich also das durch Aufguss bereitete Extract an Quantität weniger war als das ausgekochte, so enthielt es dennoch 5 Drachmen 4 Gran mehr lösliche Bestandtheile.

16 Unzen Wurzel, mit kaltem Wasser ausgezogen, gaben 2 Unzen 1 Drachme eines vortrefflichen Extractes. Dieser Gehalt ist kaum geringer als die Menge der löslichen Bestandtheile in dem durch zwei heisse Infusionen bereiteten Extracte; und da ausserdem die kalte Ausziehung ungleich bequemer auszuführen ist, so unterliegt es keinem Bedenken, dass diese Methode jeder anderen vorzuziehen ist.

Man übergiesst die gestossene Wurzel mit einer solchen Menge Wasser, dass sie oben schwimmt, lässt 24 Stunden stehen und giesst ab. Dies wiederholt man noch zweimal und dampft in vollem Dampfbade ein. Das so erhaltene Extract ist zwar nicht ganz löslich in kaltem Wasser, aber doch nur mit einer sehr kleinen Trübung.

Weingeist löst den harzähnlichen Bestandtheil sehr leicht auf. Er liefert

deshalb auch die grösste Menge Extract, was aber viel weniger wirksame Bestandtheile enthält. Der Extractabsatz wird von Mehreren für ein Gemenge von Gerbestoff und Stärkemehl gehalten, was aber weder feststeht, noch wahrscheinlich ist.

Extractum Rhei. Rhabarberextract.

Es werde aus Rhabarber wie Ratanhaextract bereitet.

Es muss ein bräunlich schwarzes Pulver sein, welches eine rothbraune, trübe, wässrige Lösung gibt.

Bei der Rhabarber findet ein ähnliches Verhalten wie bei *Extr. Ratanhae* und *Aloës* Statt. Es kommt noch hinzu, dass ausser dem Auflösen eines sich ausscheidenden Absatzes viel mehr Schleim durch heisses Wasser gelöst wird, und dennoch im Ganzen weniger Extract durch Abkochen als mittelwarme Infussion erhalten wird. Aus 10 Unzen Rhabarber wurden durch einen einzigen lauwarmen Aufguss 5 Unzen 6 Drachmen eines in Wasser löslichen, glatten Extractes erhalten, während durch die erste Abkochung nur 5 Unzen eines trüben, schleimigen, zum Theil unlöslichen Extractes gewonnen wurden. Es walten deshalb bei diesem Extracte dieselben Gründe zur Vermeidung öherer Temperatur ob, wie bei dem *Extractum Ratanhae.*

Die Pharmacopoe hat diesen Gründen nicht nachgegeben, sondern gegen die vorige Auflage einen Schritt rückwärts gethan.

Die Rhabarber, welche ausgezogen werden soll, darf kein Pulver, selbst nicht einmal gröbliches, vorstellen, sondern muss in gröbliche Stücke vertheilt sein, von denen der feine Staub bereits abgeschlagen ist. Bei alle dem wird die Masse noch sehr schmierig und schwer zu pressen. Wenn das erste Auspressen gelungen ist, so hat das zweite keine Schwierigkeit mehr. Um aber das erste bewerkstelligen zu können, hat man in Vorschlag gebracht, die Wurzel mit ausgelaugtem Häcksel oder ausgewaschenen Sägespänen zu vermengen. Allerdings erleichtern diese das Auspressen, allein mit vorsichtigem, langsamem Zudrücken der Presse und starken, dichten Presssäcken kommt man auch zum Ziele. Die ausgepressten Flüssigkeiten werden durch Absetzenlassen und Abgiessen geklärt und unter Anwendung des Rührers auf dem Dampfbade eingedickt. Das kalt ausgezogene Extract hält sich auch in Extract- und Pillenmassenconsistenz ganz gut und frei von Schimmel. Wo das Austrocknen nicht vollkommen nothwendig ist, sollte man es nie befehlen, weil es eine lange dauernde, mühsame Arbeit ist, welche Qualität und Quantität vermindert und durch die Länge ihrer Dauer häufig Gefahr für das ganze Präparat bringt. Die Stärke des Geruches wird durch das Austrocknen immer vermindert und die Beimengung von Staub und Schmutz ist ganz unvermeidlich.

Extractum Rhei compositum. Zusammengesetztes Rhabarberextract.

Statt des *Extractum catholicum* und *panchymagogum.*

Nimm:	Rhabarberextract, drei Theile	3
	Aloëextract, einen Theil	1
	Destillirtes Wasser, vier Theile	4
	Jalappenseife, einen Theil	1
	Rectificirten Weingeist, vier Theile	4

Erweiche das Rhabarberextract und das Aloëextract bei gelinder Wärme in dem destillirten Wasser, setze die in dem rectificirten Weingeist gelöste Jalappenseife hinzu, dampfe die Mischung ab und bereite daraus ein trocknes Extract.

Es muss ein schwärzlich braunes Pulver und die Lösung in Wasser muss braungelb und trübe sein.

Die Bereitung dieses Extractes hat keine Schwierigkeit. Es ist ein Gemenge nach einer magistralen Formel. Durch die grosse Menge harziger Bestandtheile ist dieses Extract sehr dem Erweichen und Zusammenlaufen in der Wärme unterworfen, während es trocken und kalt ziemlich spröde ist. Wenn solche harte Extracte in einem gläsernen oder porcellanenen Gefässe zusammenbacken und man sie mit Spateln loslösen will, so ist das Gefäss immer in Lebensgefahr. Ich habe es am zweckmässigsten gefunden, die ganze Extractmasse in Pillenform von 3, 4 und 5 Gran zu bringen und, mit Lycopodium bestäubt, in verschiedenen Gefässen aufzubewahren. Theils werden diese Pillen für sich in den verschiedenen Gewichten gebraucht, theils auch werden sie anderen Pillenmassen zugesetzt. In diesem Falle hat man das Gewicht in Pillen nur auszuzählen, statt zu wägen. Die einzelnen Pillen drücken sich zwar mit der Zeit platt und eckig, doch laufen sie nicht in einander und backen nie an die Gefässe. Man bedarf keines Spatels, um sie heraus zu nehmen. Um sie wieder rund zu machen, erweicht man sie durch Wärme und rollt sie dann mit dem Pillenrollscheibchen (Pharm. Techn. 1. Aufl. S. 378, Fig. 298; 2. Aufl. S. 480, Fig. 412) aus.

Extractum Sambuci. Hollunderextract.

Succus Sambuci inspissatus. Roob Sambuci. Eingedickter Hollundersaft.

Frische, reife Hollunderfrüchte erwärmt man in einem zinnernen Kessel im Dampfbade unter beständigem Umrühren, bis sie zerplatzt sind, dann werden sie ausgepresst. Den ausgepressten Saft lässt man absetzen, und nachdem er colirt ist, wird er zum dicken Extract eingedampft. Dann setzt man auf

zwölf Theile des eingedickten, noch warmen Saftes . 12
einen Theil gepulverten ganz weissen Zucker . . . 1

hinzu.

Das Extract muss violettbraun, von süss-säuerlichem Geschmack sein und mit Wasser eine nur wenig trübe Lösung geben.

Vor dem Zusatze des Zuckers muss das Mus etwas steifer sein, als es bleiben soll, weil es durch den Zuckerzusatz sichtlich verdünnt wird. Dies rührt daher, dass der Zucker nach dem Schmelzen die Flüssigkeit um einen Theil seines eigenen Volums vermehrt. Das gut bereitete Hollundermus hat eine schöne dunkelviolette Farbe. Durch zu langes Kochen und Aufbewahren verliert es diese Farbe und wird braun.

Extractum Scillae. Meerzwiebelextract.

Man bereite es aus Meerzwiebel wie Ratanhaextract.

Es muss ein gelbliches Pulver und die Lösung in Wasser etwas trübe sein.

Extractum Seminis Strychni aquosum.

Wässriges Krähenaugenextract.

Extractum Nucum vomicarum aquosum.

Nimm: Gröblich gestossene Krähenaugen, einen Theil 1
Kochendes Wasser, vier Theile 4
Kochendes Wasser, drei Theile 3

Uebergiesse die Krähenaugen mit der ersten Menge des heissen Wassers, lasse das Gemisch unter öfterem Umrühren vierundzwanzig Stunden stehen und presse aus.

Auf den Rückstand giesse die zweite Menge des kochenden Wassers und verfahre wie vorher.

Aus den gemischten, durch Absetzen und Abgiessen geklärten Flüssigkeiten bereite ein trocknes Extract.

Es sei ein gelbbraunes Pulver, die Auflösung in Wasser von gelblich weisser Farbe und trübe.

Bewahre es vorsichtig auf.

Der Bereitung dieses Extractes muss die Verkleinerung der Krähenaugen vorangehen, welches eine nicht ganz leichte Arbeit ist. Im gewöhnlichen Zustande sind die Krähenaugen so hart und zugleich so zähe, dass man weder mit Keule, noch Schneidemesser, noch Stampfmesser das Geringste ausrichtet. Die Krähenaugen zu raspeln, ist eine langweilige und wenig fördernde Arbeit, die man Niemand zumuthen kann.

Man lege die zu verkleinernden Krähenaugen in den Trockenofen an eine ziemlich heisse Stelle, wo sich jedoch die Farbe derselben äusserlich nicht verändert. Es muss ein vollständiges Austrocknen derselben ohne Röstung stattfinden. Nach mehreren Tagen untersucht man an einem einzelnen Stücke, ob sie unter der Keule in Stücke zerspringen. Wenn dies stattfindet, so bringe man sie in kleinen Portionen in einen eisernen Mörser und zerstosse sie darin rasch, unter Verhütung des Heraushüpfens, zu einem gröblichen Pulver, welches man in einer auf einen Tisch geschraubten Kaffeemühle vollends fein mahlt. Dabei bleibt der haarige Ueberzug der Samen wie ein Filzgewirre auf der Mühle zum grössten Theile zurück. Man schlägt durch ein grobes Pulversieb ab und bringt die auf dem Siebe übrigbleibenden gröberen Stückchen noch einmal auf die Mühle. In dieser Art verwandelt sich dieser widerspenstige Samen in ein gleichmässiges und ziemlich feines Pulver. Es kommt auch Krähenaugenpulver im Handel vor. Kann man sich auf dessen Reinheit verlassen, so möchte es wohl zur Bereitung des Extractes, aber nicht der Tinctur zulässig sein.

Das Extract wird nun aus dem Pulver nach Art des Cascarillenextractes dargestellt, welches keine Schwierigkeiten darbietet. Bei einer Bereitung aus 2 Civilpfund Krähenaugen schied sich mir einmal ein fettes Oel, welches etwa 2 Scrupel betrug, ab. Es konnte in keiner Weise mit dem Extracte vermischt werden und wurde deshalb entfernt, was um so eher zu billigen war, als es auch in der Receptur bei wässerigen Lösungen nicht aufgenommen werden konnte.

Man presse aus leinenen Säcken, die natürlich zu nichts Anderem gebraucht werden dürfen, tüchtig aus. Das letzte Austrocknen geschicht im Trockenofen.

Extractum Seminis Strychni spirituosum.

Weingeistiges Krähenaugenextract.

Extractum Nucum vomicarum spirituosum.

Nimm: Gröblich gepulverte Krähenaugen, zwei Theile 2
Rectificirten Weingeist, vier Theile 4
Rectificirten Weingeist, drei Theile 3

Giesse die erste Menge Weingeist auf die gepulverten Krähenaugen und lasse achtundvierzig Stunden digeriren, wobei das Gefäss zuweilen geschüttelt wird, giesse dann die Flüssigkeit ab und presse den Rückstand gut aus. Giesse dann die zweite Menge Weingeist auf diesen Rückstand und verfahre wie vorher.

Nachdem die Tincturen vermischt und filtrirt worden sind, bereite davon ein trocknes Extract.

Es muss ein braunes Pulver, die wässrige Lösung muss trübe und der Geschmack sehr bitter sein.

Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Ueber die Herstellung des Pulvers der Krähenaugen siehe den vorigen Artikel. Unter Digeriren kann man eine bis nahe zum Siedepunkte des Weingeistes gehende Temperatur verstehen, wobei jedoch kein Weingeistverlust oder Dampfspannung im Innern des Gefässes stattfinden darf.

Aus 28 Unzen selbstgemahlener Krähenaugen erhielt ich durch zwei Auszüge mit 34 und 23 Unzen Spiritus 1 Unze und 2 Scrupel steifes Extract; eine dritte Digestion mit 20 Unzen Spiritus gab noch 6 Drachmen 2 Scrupel Extract. Man ersieht daraus, dass die Samen durch zwei und wahrscheinlich auch durch drei Auszüge noch lange nicht erschöpft sind. Da aber möglicher Weise die wirksamsten Bestandtheile in den zwei ersten Auszügen enthalten sind, so kann es nicht zugelassen werden, von der Vorschrift der Pharmacopoe abzuweichen. Erst müssen therapeutische Versuche dieses aufklären und das Resultat dieser Versuche muss bei Abfassung der Pharmacopoe berücksichtigt worden sein.

Extractum Senegae. Senegaextract.

Es wird aus Senegawurzel wie Colomboextract bereitet.

Es muss ein gelbbraunes Pulver sein und mit Wasser eine trübe Lösung geben.

Die Bereitung macht keine Schwierigkeit. 48 Unzen Wurzel geben $10\frac{1}{2}$ Unzen Extract. Der Auszug ist sehr schleimig. Das Extract schimmelt leicht.

Extractum Taraxaci. Löwenzahnextract.

Es wird aus frischer, fein zerschnittener Löwenzahnwurzel mit Kraut wie Wermuthextract bereitet, ausser dass die durch das Ausziehen erhaltenen und colirten Flüssigkeiten statt auf zwölf, auf drei Theile eingedampft werden.

Es sei schwarzbraun und gebe mit Wasser eine fast klare Lösung.

Die Löwenzahnwurzel soll mit dem Kraute im ersten Frühling gesammelt und muss erst getrocknet werden, ehe die Bereitung des Extractes in Angriff genommen werden darf.

Nach dem Trocknen folgt das Verkleinern. Das Ganze wird im Stampftroge recht tüchtig durchgestampft, damit die Wurzeln ebenfalls etwas zerkleinert werden. Die nicht verkleinerten Stücke schwellen durch den Aufguss wieder an und werden sehr unvollständig ausgezogen. Wenn man die Wurzeln vom Kraute ganz trennen, allein trocknen, zerstampfen und nun durch eine Schrotmühle gehen liesse, so würden sie noch vollständiger erschöpft werden können.

Die Pharmacopoe lässt das Extract durch siedendheisse Infusion bereiten. Ich kann diesem Verfahren nicht unbedingt beitreten. Im Sommer 1847 habe ich eine sehr unangenehme Erfahrung damit gemacht. 70 Pfund trocknen Krautes mit der Wurzel wurden in Arbeit genommen und in dem Pressfasse (Pharm. Technik 1. Aufl. S. 95, Fig. 55; 2. Aufl. S. 112, Fig. 74) mit siedendheissem Wasser infundirt, und am folgenden Tage noch warm ausgepresst. Die Flüssigkeit war klar und stark gefärbt. Es dauerte aber nicht lange, so fing Pectin an sich auszuscheiden, und die ganze Flüssigkeit gestand zuletzt zu einer Gallerte. Von nun an war Alles nichts als eine Reihe von Unannehmlichkeiten. Mit vieler Mühe und vielem Verluste an Zeit und Substanz brachten wir endlich das Extract zu Stande, aber auch mit dem festen Entschlusse, nie mehr heisses Wasser zum Ausziehen anzuwenden. Nicht jedesmal ereignet sich dieses, allein es kommt doch vor und auch schon Anderen ist dies passirt. Es ist vortheilhafter, ein Drittheil des Extractes verloren zu geben, als sich mit dem Pectin herumzuschlagen. Diese schlotterige Substanz setzt sich nicht ab, lässt sich nicht pressen. Sie ermüdet zuletzt jede Ausdauer. Beim kalten Auszuge findet dieses nicht Statt, das Extract ist sehr schön und in Ausbeute kaum geringer. Ich kann demnach das Ausziehen mit gewöhnlichem kalten Wasser empfehlen. Die erste Flüssigkeit ist ganz klar, setzt aber beim Erhitzen im Dampfbade Pflanzeneiweiss ab und muss einmal colirt werden. Die Flüssigkeiten setzen durch die Wasserentziehung bis zuletzt Erdsalze ab. Aus diesem Grunde muss eine einmalige Wiederauflösung stattfinden. Ohne diese zweite Lösung bringt kein Absetzenlassen und Coliren ein glattes Extract zu Stande. Bei jedem ferneren Abdampfen schieden sich einmal grosse Mengen eines hellbraunen Absatzes ab. Sie wurden gesammelt und untersucht. Sie wogen über ein Pfund im trocknen Zustande. Sie liessen sich nicht verbrennen, sondern wurden grau und schmolzen auch nicht. Sie wurden geglüht, in Salzsäure gelöst und mit Ammoniak gefällt, und blendendweisser phosphorsaurer Kalk fiel in dicken Flocken nieder. Es schien mir nun nicht länger wunderbar, woher Ochsen und Kühe die Substanz zu ihren

Knochen nehmen, da aus dem Safte der gemeinsten Wiesenblume sich dieser Körper pfundweise absetzte.

Eine frühere Methode, das Extract durch Auspressen des frischen zerstossenen Krautes darzustellen, ist wegen ihrer Unergiebigkeit und der anderen Widerwärtigkeiten bei der Bereitung mit Recht ganz aufgegeben worden.

Ueber den Unterschied der Wirksamkeit des von der Frühjahrs- oder Herbstpflanze bereiteten Extractes liegen keine Erfahrungen vor. Aus meinen Notizen des Laboratoriums theile ich folgende Ergebnisse mit. 116 Pfund frische *Rad. Taraxaci* gaben 15½ Pfuud trockne, und diese 5 Pfund Extract. (1849.) 170 Pfund frische *Rad. Taraxaci* gaben 8½ Pfund Extract. (Mai 1850.)

Extractum Trifolii. Dreiblattextract.

Es wird aus dem Kraut des Dreiblatts wie Wermuthextract bereitet.

Es muss braunschwarz und die Lösung in Wasser braun und klar sein.

Die Pharmacopoe hat es nicht für nothwendig erachtet, den Zusatz *fibrini* zum Namen zu setzen, und so noch einmal das Kleeextract aufgetischt, denn *Trifolium* ist nicht der Gattungsnamen für das Dreiblatt, sondern für den Klee. Bei dem Bestreben, längst bekannte und gebräuchliche Namen in wissenschaftliche zu verwandeln, wie *Nux vomica* in *Semen Strychni*, ist es auffallend, dass man hier nicht folgerichtig die Benennung *Extractum Menyanthis* angenommen hat. Ich würde dies für ebenso überflüssig und falsch halten, als die Veränderung bei den Krähenaugen, dagegen einen Zusatz, der einen Doppelsinn ausschliesst, und auch seit alten Zeiten gebräuchlich ist, für zweckmässig erachten.

Der Biberklee ist ein sehr lockeres Kraut, und verlangt viel Wasser zum Einteigen, fast die zehn- bis zwölffache Menge vom Gewichte des trocknen Krautes. Es dürfte ganz zweckmässig sein, das Steigen des Krautes durch einen mit Steinen beschwerten hölzernen Deckel zu verhindern. Es wurde dadurch der erste Auszug kleiner und sehr concentrirt, und der zweite hat an sich nach starkem Auspressen keine Schwierigkeit mehr.

Fel Tauri. Ochsengalle.

Fel Tauri depuratum siccum. Trockne gereinigte Ochsengalle.

Nimm: Frische Ochsengalle.
Höchst rectificirten Weingeist, von jedem gleiche Theile.

Mische beide sorgfältig, lasse die Mischung eine Zeit lang stehen und filtrire; aus der Flüssigkeit wird der Weingeist durch Destillation im Dampfbade entfernt.

Zu dem Rückstande setze nach und nach unter öfterem Umrühren so viel durch Chlorwasserstoffsäure gereinigte feuchte Thierkohle hinzu, bis eine herausgenommene filtrirte

kleine Menge der Flüssigkeit nur eine schwach gelbe Farbe hat, dann filtrire und stelle aus der Flüssigkeit ein trocknes Extract dar.

Es ist ein gelblich weisses Pulver, welches in Wasser und höchst rectificirtem Weingeist sich klar und mit derselben Farbe löst, leicht feucht wird und geglüht einen geringen weissen, alkalisch reagirenden Rückstand hinterlässt.

100 Theile frische Ochsengalle geben ungefähr 7 Theile trockne Ochsengalle.

Sie ist in gut verschlossenen Gefässen anfzubewahren.

Früher wurde die Ochsengalle als Ganzes eingedampft und als *Fel Tauri inspissatum* dispensirt. Das Präparat war aber wenig haltbar, wegen des Gehaltes an stickstoffhaltigen Körpern. Das vorliegende Präparat ist die Ochsengalle, weniger den fäulnisserregenden stickstoffhaltigen und den färbenden Stoffen. Der Gallenfarbestoff ist ein wirkliches Excret des Körpers und nicht mehr assimilirbar. Er ist die Ursache der Färbung der Excremente, des Blutwassers, des Harnes, also ein im Kreislauf nicht mehr verwendbarer Stoff, und wird deshalb zweckmässig aus dem Gallenpräparate ausgeschieden. Durch die erste Vermischung mit gleichviel Weingeist lösen sich alle Bestandtheile der Galle mit Ausnahme des Gallenschleimes auf, mit dessen Ausscheidung auch die fadenziehende Eigenschaft verschwunden ist. Der Gallenfarbstoff wird nachher durch die mit Salzsäure von phosphorsaurem Kalke befreite Knochen- oder Thierkohle weggenommen, und das Filtrat zur Trockne eingedampft.

Die Galle reagirt immer alkalisch und es ist deshalb auch nicht einzusehen, warum man zur Entfärbung nicht gut bereitete Knochenkohle ohne vorherige Ausziehung des phosphorsauren Kalkes solle verwenden können, denn phosphorsauren Kalk kann eine alkalisch reagirende Flüssigkeit weder aufnehmen noch zersetzen; wohl aber kann eine nicht ganz salzsäurefrei gemachte Knochenkohle Gallenfette auf sich niederschlagen, und die Reaction der Galle verändern.

Die grösste Masse der Galle, nnd diejenige, die derselben ihre charakteristischen Eigenschaften mittheilt, und die auch im neuen Präparate enthalten ist, bilden die Natronsalze zweier Säuren, von denen die eine stickstoffhaltig, aber schwefelfrei, die Cholsänre, die andere dagegen stickstoff- und schwefelhaltig zugleich ist, die Choleïnsäure. Letztere ist noch nicht im reinen Zustande dargestellt worden. Die erste hat die Formel $C_{52}H_{43}NO_{12}$, nnd ihre Salze sind nach Strecker so znsammengesetzt, dass das Metalloxyd MO an die Stelle von 1 At. Wasser tritt, haben also die Formel $C_{52}H_{42}NO_{11} + MO$. Uebrigens ist die Geschichte der Gallenanalysen eine sehr weitläufige Sache, die uns hier nicht näher beschäftigen kann. Zugleich ist sie durch das Vorkommen so ähnlich lautender Worte, wie Cholsäure, Choleïnsäure, Cholinsäure, Cholalsäure, Choloidinsäure ungemein verwirrt, da mehreremal mit demselben Worte verschiedene Körper gemeint wurden.

Ferro-Kali tartaricum. Weinsaures Eisen-Kali.

Globuli Tartari ferruginosi oder *martiati pulverati.*

Nimm: Eisenfeile, einen Theil 1
Gepulverten rohen Weinstein, vier Theile . 4

Sie werden gemischt und in einem irdenen Gefässe mit Wasser zu einem Brei angerührt, welchen man unter öfterem Umrühren und unter Zugiessen von so viel Wasser, als verdunstet ist, so lange digerirt, bis eine gleichartige schwarze Masse daraus geworden ist, und bis ein davon genommener kleiner Theil in Wasser zum grössten Theil sich löst und damit eine grünschwarze Flüssigkeit giebt. Dann wird die Masse an einem lauwarmen Orte getrocknet und gepulvert.

Es muss ein gröbliches, grau-grünliches Pulver sein.

Man muss zu diesem Präparate eine ziemlich feine, gleichförmige Eisenfeile anwenden, weil die unaufgeschlossenen Stückchen in der Masse bleiben, und keine Lösung und Filtration vorgeschrieben ist. Man beschleunigt die Arbeit bedeutend, wenn man das Gemenge unter Wasserzusatz einige Zeit lang vollauf kocht. Dabei entwickelt sich ein sehr stinkendes Wasserstoffgas in reichlicher Menge, und es bildet sich ein Oxydulsalz. Dieses nimmt während des Austrocknens noch mehr Sauerstoff auf, und dadurch entsteht erst die eigentlich schwarzgrüne Farbe der Lösung. Die Salze des Eisenoxydes mit Pflanzensäuren sind sämmtlich durch sehr dunkle Farbe ausgezeichnet; das essigsaure Eisenoxyd ist dunkelbraunroth, das citronensaure dunkelgranatroth in schwarz, das weinsaure schwarzgrün. Die vollständige Oxydation fordert sehr lange Zeit und das Präparat fährt im halbfertigen Zustande bei 8 bis 10 Pfund Substanz wohl mehrere Monate im Laboratorium herum. Im Uebrigen bietet die Bereitung keine Schwierigkeit dar. Das Pulver ist niemals ganz löslich und braucht es auch nicht zu sein.

Der Name *Ferro-Kali tartaricum* ist wie *Natro-Kali tartaricum, Stibio-Kali tartaricum* unlateinisch und falsch gebildet. Im Allgemeinen ist der Text der neuen Pharmacopoe viel besser, kurz und bündig, und ohne grammatikalische und syntaktische Fehler, wie jener der 6. Auflage, und die Kritik des vorigen Commentars hat hier gute Früchte getragen. Da die obige Fügung noch dreimal in der neuen Pharmacopoe vorkommt, so müssen hier die Gründe beigebracht werden, warum sie als falsch bezeichnet ist. Dass Wortfügungen, wie die vorliegenden, in den klassischen Schriftstellern des alten Roms nicht vorkommen, kann nicht als Einwand gelten, denn die wenigsten Kunstausdrücke finden sich unter solcher Gewährleistung. Es fragt sich nur, ist die Fügung im Sinne der Sprache gemacht, und drückt sie das aus, was sie ausdrücken soll? Man wird sich natürlich nach Beispielen umsehen und vielleicht die Phrase *Graeco-Romanus* anführen. Gut. Dieses Wort bedeutet einen Römer mit griechischen Manieren, Sitten, Gewohnheiten, was die Franzosen durch *à la grecque* ausdrücken würden. Es bedeutet nicht einen Griechen und einen Römer zusammen, sondern es ist nur ein Subject vorhanden, *Romanus*, und *Graeco* ist gleichsam mit dem ausgelassenen Worte

modo ein Adverbium. Vergleichen wir nun *Ferro-Kali.* Das letzte Wort is das Subject und der Nominativ. Ist nun das Kali etwas durch das Eisen, au eine eisenartige Weise, oder in sonst welcher abhängigen Beziehung von Eisen? Nein, es bedeutet ganz einfach Eisen und Kali, und es wäre ganz gleichbedeutend, ob man *Ferro-Kali* oder *Kali-Ferrum* sagte, was bei *Graeco-Romanus* nicht der Fall ist; ein *Romano-Graecus* ist ein ganz anderes Geschöpf Da also durch den Ablativ die eigenthümliche adverbialische Beziehung nicht ausgedrückt werden soll, da die beiden Worte ganz coordinirt sein sollen was sie durch diese Fügung gerade nicht werden, so ist dieselbe nicht im Sinne der lateinischen Sprache, und sie bezeichnet nicht das, was sie bezeichnen soll, nämlich die ganz einfache Verbindungspartikel *et*. Sie soll bedeuten *Ferrum et Kali*, und weil dies zwei sind, so müsste das Prädicat in den Pluralis kommen, also *Ferrum et Kali tartarica.*

Nun aber bezeichnet *Ferrum* wieder nicht die Oxydationsstufe des Eisens und der Zweck ist wieder nicht erreicht, aus den Namen die Zusammensetzung zu erkennen. Es wäre also ebenso gut gewesen, man hätte schon längst den alten Namen *Tartarus martiatus* gelassen, der ebenfalls Weinstein und Eisen bezeichnet, und hätte nicht die überflüssigen Namenveränderungen gemacht wie sie durch *chalybeatus*, *ferruginosus*, *ferrosus* und *ferricus* herbeigeführ wurden.

Ferrum aceticum solutum. Essigsaure Eisenoxydlösung.

Liquor Ferri acetici.

Nimm: Reines schwefelsaures Eisenoxydul, vierzig Theile 40
Verdünnte Essigsäure, vierundsechszig Theile 64

Oxydire das Eisenoxydul und fälle das Eisenoxydhydrat mit Ammoniaklösung nach der beim Eisenoxydhydrat (*Ferrum hydricum*) angegebenen Vorschrift, schütte den Niederschlag auf Leinwand, wasche ihn mit destillirtem Wasser sehr gut aus, schlage ihn dann mit der Leinwand in Fliesspapier, presse ab, und wiederhole das Einschlagen in Fliesspapier und das Abpressen so oft, bis das Gewicht des Eisenoxydhydrates ungefähr zweiunddreissig Theile beträgt. Dann schütte dasselbe in eine Flasche, giesse die verdünnte Essigsäure darauf und schüttele so lange, bis nur eine sehr geringe Menge Eisenoxydhydrat ungelöst bleibt. Die Lösung wird dann durch Leinwand colirt und letztere mit so viel destillirtem Wasser ausgewaschen, bis die Flüssigkeit hundert Theile beträgt.

Sie muss rothbraun sein und ein specifisches Gewicht von 1,134 bis 1,138 haben; in 100 Theilen enthält sie 8 Theile Eisen

Sie ist in gutverschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Die Bereitung dieses Präparats aus reinem Eisenvitriol gegen die früher

aus Eisenchlorür ist als eine Verbesserung zu betrachten, weil man den Eisenvitriol krystallisiren und dadurch leichter rein darstellen kann. Es ist auch gleichgültig, ob das Eisen an Chlor oder an Schwefelsäure gebunden war, da beide im Verlauf der Arbeit ausgeschieden werden. Die Oxydation des Eisenoxyduls geschieht in der bekannten Art, die unter *Ferrum hydricum* näher beschrieben werden wird. Bei der Fällung des Eisenoxydhydrates ist zu beachten, dass man die Reindarstellung dieses Körpers möglichst beschleunige und keine Wärme anwende. Die Pharmacopoe hat wohl vergessen, die vollständige Abkühlung der Eisenoxydlösung zu erwähnen, zugleich aber muss diese Flüssigkeit so weit verdünnt werden, dass sie durch den Zusatz des Ammoniaks nicht gestehe, was sehr leicht geschieht, denn dadurch wird eine vollständige Fällung unmöglich und man kann die alkalische Reaction der Flüssigkeit mit rothem Lackmuspapier kaum wahrnehmen. Am besten verfährt man so, dass man die schwefelsaure Eisenoxydlösung sogleich in einen hohen steinernen Topf schüttet und mit destillirtem Wasser, woran ein Laboratorium mit Dampfapparat immer Ueberfluss hat, stark verdünnt; man bringt die Flüssigkeit durch einen Glasstab in kreisende Bewegung und giesst das Ammoniak in einem dünnen Strahle nahe an dem Rande ein. So lange man noch die Fällung erkennen kann, fährt man mit Zusatz von Ammoniak fort, wenn es aber zweifelhaft wird, betupft man mit der Spitze des Spatels ein geröthetes Lackmuspapier und spritzt die Stelle mit destillirtem Wasser rein. Sobald das Ammoniak vorwaltet, erkennt man dies an einem blauen Fleck. Es muss ein sehr deutlicher Flecken entstehen, welcher einen Ueberschuss von Ammoniak anzeigt, so dass ein basisches Salz sich nicht gebildet haben kann. Das Eisenoxydhydrat macht die ganze Flüssigkeit dicklich und steif, und wenn zu wenig Wasser vorhanden ist, so entstehen innen feste Massen, welche nicht vollständig ausgewaschen werden können. Es ist deshalb vorzuziehen, ein- oder zweimal zu decantiren, um die Hauptmasse des schwefelsauren Ammoniaks zu entfernen und dann erst zum Auswaschen überzugehen. Hat man den ganzen Niederschlag auf ein starkes und leinenes Colatorium gebracht, so lässt man erst vollständig ablaufen, bis das Eisenoxydhydrat eine gewisse Consistenz zeigt, bedeckt dann den Niederschlag mit einem ganzen Bogen starken Filtrirpapiers, lässt dies anziehen und giesst nun destillirtes Wasser mit der Vorsicht auf den Rand des Papieres, dass dieses nicht durchlöchert werde. Ohne diese Vorkehrung wird bei jedem Aufguss der Niederschlag aufgewühlt, die Flüssigkeit fliesst zu rasch und vorzugsweise in der Mitte durch, und das vollständige Aussüssen fordert mehr Zeit und destillirtes Wasser als im andern Falle. Man füllt das reine destillirte Wasser in dem Colatorium so hoch auf, dass der ganze Niederschlag davon bedeckt wird, und hält das Wasser in dieser Höhe, damit auch die Ränder des Niederschlags und das Tuch, welches mit in die Presse kommt, ausgewaschen werde. An dem abfliessenden Wasser prüft man mit Chlorbaryum, ob noch Schwefelsäure vorhanden sei, und süsst so lange aus, bis diese Prüfung nicht mehr anschlägt. Das vollständige Auswaschen ist durchaus nothwendig, weil die kleinsten Reste von schwefelsaurem Ammoniak das Präparat zur Selbstentmischung geneigt machen. Es verwundere sich also Niemand, dass ihm der *Liquor ferri acetici* umgeschlagen sei, der nicht die letzte Spur Schwefelsäure nach Anzeige der Barytreaction entfernt hat. Es folgt nun das Auspressen. Um dies zu ermöglichen, fasse man die vier Zipfel des Seihetuchs vorsichtig zusammen, ziehe dicht über dem Niederschlag, so dass alle Ränder des Tuches darüber sind, einen starken lösbaren Schlupf zusammen, und hänge das Colatorium frei auf. Es läuft noch viel Wasser aus, und dies kann durch Schlagen an den Strick noch vermehrt werden. Erst wenn es auf diesem

Wege nichts mehr verliert, bringe man den Sack in die Presse und zieh diese nur sehr langsam zu, damit das Wasser Zeit habe, vollständig abzulaufe Zuletzt presst man so stark es die Presse zulässt aus. Das von der Pharm copoe vorgeschriebene Einwickeln in Fliesspapier hat wenigstens bei de ersten Pressen, wo noch das Wasser in Strömen abläuft, keinen Sinn. Fü zweitemal thut es den Dienst einer fernern Entwässerung, obgleich es auc überflüssig ist.

Wie man das Gewicht des Niederschlags in dem nassen Colatorium un mit dem umgeschlagenen Papiere bestimmen könne, leuchtet nicht recht ei Im Uebrigen geschieht die Lösung wie im Text beschrieben ist.

Das in dieser Art bereitete Präparat ist sehr dauerhaft. Man hat sie unendliche Mühe gegeben, ein haltbares Product zu erzielen, und alle Fällungs mittel, ausser dem Ammoniak, dazu in Vorschlag gebracht. Aetzkali, einfac und doppelt kohlensaures Natron und Kali sind empfohlen worden. Die fünft Auflage der preussischen Pharmacopoe hatte Aetzkali vorgeschrieben. Dabe ereignete es sich häufig, dass, wenn das Präparat eine Zeit lang gestande hatte, sich alles Eisenoxyd absetzte, oder die Masse gallertartig gestand. Die rührte immer von einem Rückhalt an feuerbeständigem Alkali her. Besonder wurde die Zersetzung durch Wärme befördert.

In der *Pharmacopoea universalis* habe ich Aetzammoniak ausschliesslic empfohlen, und diese Methode hat in der neuen Pharmacopoe Platz gegriffen Das so bereitete Präparat hat sich niemals zersetzt. Es wird weder in ver dünntem, noch concentrirtem Zustande durch Kochen zersetzt. Fügt man aber nur eine Kleinigkeit von essigsaurem Kali hinzu, so trübt sich die Flüs sigkeit augenblicklich und alles Eisenoxyd scheidet sich vollständig ab. Die Flüssigkeit erscheint nach dem Filtriren bei genügender Menge des essigsauren Kalis ganz farblos. Tröpfelt man eine Lösung von essigsaurem Kali in eine verdünnte Lösung von essigsaurem Eisenoxyd, so findet in der Kälte keine Wirkung Statt. Erhitzt man in einem Glasröhrchen, so bemerkt man die Trübung entstehen, wenn die Flüssigkeit eben ins Kochen gerathen will Jede Dampfblase, die aufsteigt, erzeugt eine dicke Flocke von Eisenoxyd Nach kurzem Kochen ist alles Eisenoxyd gefällt. Was die Hitze rasch be wirkt, geschieht durch längere Zeit bei niedriger Temperatur. Der Rückhalt des Eisenoxyds an feuerbeständigem Alkali, selbst im essigsauren Zustande brachte jedesmal diese Wirkung hervor. Die Beobachtungen darüber waren so schwankend, weil das Auswaschen so sehr ungleich geschah. Das Eisen oxyd ist eine so lockere schlammige Masse, dass, wenn es auf einem Cola torium liegt, nach tagelangem Auswaschen immer noch unberührte salzige Stellen im Innern sich befinden können.

Die Erklärung des Vorganges ist folgender. Das schwefelsaure Eisenoxyd wird durch das Ammoniak zersetzt: Eisenoxyd fällt nieder und schwefelsaures Ammoniak bleibt in Lösung und wird ausgewaschen. Das gut ausgewaschene und durch Pressen möglichst vom Wasser befreite Eisenoxyd löst sich in der Essigsäure zu einer braunrothen Flüssigkeit, welche durch Filtration von dem ungelösten Eisenoxyd getrennt wird. Wenn das Präparat sehr rein ist, so lässt es sich bei gelinder Wärme vollständig auf Porcellantellern eintrocknen, ohne seine Löslichkeit zu verlieren. Auch ist dieses eingetrocknete *Ferrum aceticum siccum* vielfach in neuerer Zeit als Arzneimittel angewendet worden.

Ferrum chloratum solutum. Eisenchlorürlösung.

Liquor Ferri muriatici oxydulati. Liquor Chloreti ferrosi.

Nimm: Eisendraht, einhundertundzehn Theile . . 110
Chlorwasserstoffsäure, fünfhundertundzwanzig Theile 520
Chlorwasserstoffsäure, einen Theil 1

Giesse die fünfhundertundzwanzig Theile Chlorwasserstoffsäure in einen hinlänglich geräumigen Kolben und schütte den Eisendraht nach und nach hinein. Lasse den Kolben, wenn die Entwicklung des Gases fast beendet ist, im Dampfbade einige Stunden stehen, schüttle zuweilen um, trenne dann die Flüssigkeit vom ungelösten Eisen durch beschleunigte Filtration und versetze sie, nachdem der eine Theil Chlorwasserstoffsäure hinzugesetzt worden ist, mit so viel Wasser, dass das Gewicht derselben 1000 Theile beträgt.

Die Eisenchlorürflüssigkeit enthält 10 Procent Eisen, und ihr specifisches Gewicht muss 1,226 bis 1,230 betragen.

Sie muss klar und grünlich gefärbt sein.
Sie ist in gut verschlossenen kleinen Gefässen aufzubewahren.

In der Pharmacopoe steht, das Ganze solle auf 100 Theile verdünnt werden, was wohl nur ein Druckfehler ist, statt 1000. Dieser Druckfehler ist auch in die deutsche Uebersetzung des Herrn Hofraths Völcker übergegangen. Die 110 Theile Eisen mit dem darin enthaltenen Kohlenstoff und kleinen ungelösten Resten können auf 1000 Theile verdünnt eine zehnprocentige Lösung ergeben.

Man wählt zur Darstellung dieses Präparates einen Kolben, in welchen man die Ingredienzien hineinbringt. Nachdem die freiwillige Einwirkung aufgehört hat, erhitzt man die Masse noch eine Zeitlang im Dampfbade, um alle freie Säure zu sättigen, dann filtrirt man rasch in die Gefässe, worin das Präparat aufbewahrt werden soll. Diese müssen vorher gut ausgewählt und mit gut schliessenden Stöpseln versehen sein.

Es ist fast zweckmässiger, hier Korkstopfen anzuwenden, da diese im Allgemeinen besser schliessen als Glasstopfen. Wenn das Präparat nur Chlorür enthalten soll, so kann man folgenden leichten Handgriff anwenden. In die Flasche, welche das ganze Filtrat fassen kann, bringe man die vorgeschriebene Menge reiner Salzsäure und fülle jetzt die ganze Flasche mit kohlensaurem Gas, welches man durch eine fast auf den Boden reichende Glasröhre aus einem kleinen Gläschen, mittelst Salzsäure und Kreide entwickelt, hineinstreichen lässt. Die kleineren Flaschen füllt man ebenso und stellt sie verstopft hin. Nun filtrirt man rasch in das grössere Gefäss, mischt durch Schütteln mit der Säure und vertheilt sogleich in die kleineren Gläschen; diese füllt man vollkommen an und bewahrt sie horizontal liegend.

Der Vorgang bei dieser Arbeit ist folgender. Die Salzsäure besteht aus Chlor und Wasserstoff. Das Eisen hat eine grössere Verwandtschaft zum Chlor als der Wasserstoff; es tritt deshalb an dessen Stelle, indem dieser als Gas in Freiheit gesetzt wird. Die neue Verbindung, Eisenchlorür, ist ein Haloidsalz, weil das Eisen basischere Eigenschaften als der Wasserstoff besitzt. Das Eisenchlorür bildet eine hellgrüne Lösung wie Eisenvitriol, krystallisirt in grünblauen Krystallen und geht durch Erhitzen in ein wasserleeres und farbloses Pulver über. Es besteht aus 1 At. Eisen (28) und 1 At. Chlor (35,4), hat also das Atomgewicht 63,4. Es zieht leicht Sauerstoff aus der Luft an, besonders wenn es feucht ist. Der kleine Zusatz von Salzsäure, welchen die Pharmaeopoe vorschreibt, soll die Oxydation verhindern, wenigstens wird sie dadurch weniger sichtbar, indem sich nun kein Oxyd ausscheidet, sondern als Chlorid aufgelöst bleibt.

Ferrum hydricum. Eisenoxydhydrat.

Ferrum oxydatum fuscum. Hydras ferricus.
Statt *Ferrum carbonicum.*

Nimm: Schwefelsaures Eisenoxydul 16
Destillirtes Wasser, von jedem sechszehn Theile 16
Reine Schwefelsäure, drei Theile 3
Salpetersäure, sechs Theile 6
Ammoniaklösung, zweiunddreissig Theile . 32
Destillirtes Wasser, vierundsechszig Theile 64

Mische die Schwefelsäure mit der ersten Menge Wasser, löse in dem Gemisch das schwefelsaure Eisenoxydul auf und setze zur kochenden Lösung die Salpetersäure in der vorgeschriebenen Menge oder so viel hinzu, dass kein Eisenoxydul mehr vorhanden ist, welches man daran erkennt, dass eine herausgenommene Probe die Lösung des übermangansauren Kalis nicht mehr entfärbt. Setze zur Lösung so viel Wasser hinzu, dass die Flüssigkeit fünfundsiebenzig Theile beträgt, giesse sie dann unter fortdauerndem Umrühren in die vorher mit der zweiten Menge Wasser gemischte Ammoniaklösung. Reagirt die Flüssigkeit nach dem Fällen nicht alkalisch, so setze noch ein wenig Ammoniaklösung hinzu. Den Niederschlag bringe auf ein Filtrum, wasche ihn zuerst mit gemeinem, dann destillirtem Wasser aus, presse ab und trockne ihn bei gelinder Wärme.

Es muss ein sehr feines, rothbraunes Pulver sein, welches mit Chlorwasserstoffsäure übergossen eine klare Lösung von Eisenchlorid giebt, die durch Chlorbaryum nur schwach getrübt werden darf.

Es ist in einem gut verschlossenen Gefässe aufzubewahren.

Die Pharmacopoe hat das Eisenoxydhydrat an die Stelle des kohlensauren Eisenoxyduls gesetzt, welches sich einen bedeutenden Ruf erworben hatte und vielfach angewendet wurde. Das kohlensaure Eisenoxydul ist ein sehr leicht assimilirbares Eisenpräparat, und wenn es auch nicht absolut haltbar ist, so ist es doch selbst nach vollständiger Zersetzung noch ebenso gut, wie das Eisenoxydhydrat. Da nun ausserdem die Praxis Mittel gefunden hatte, den Kohlensäuregehalt dauernd haften zu machen, so war kein Grund zu dieser Veränderung vorhanden. Es wiederholt sich dieselbe Erscheinung mehreremal, dass die Pharmacopoe, nachdem sie in mehreren Auflagen auf verschiedenen Wegen gegen einen Fehler eines Arzneimittels gekämpft hat, auf einmal ihre Gesinnung ändert und den Fehler für eine Tugend erklärt.

Die obige Bereitungsweise ist im Uebrigen zweckmässig. Der gelöste Eisenvitriol wird durch die Salpetersäure in ein Eisenoxydsalz verwandelt. Da das Eisenoxyd mehr Säure zu seiner Verbindung aufnimmt, als das Eisenoxydul, so ist die nöthige Menge Schwefelsäure vorher zugesetzt worden. Zwei Atome Eisenoxydul nehmen noch 1 At. Sauerstoff auf, und deswegen muss auch die zugesetzte Säure halb so viel betragen, als schon im Eisenvitriol enthalten ist. 139 Eisenvitriol enthalten 40 Schwefelsäure, es müssen also noch 20 Schwefelsäure zugesetzt werden, oder zu 16 Eisenvitriol 2,3 Schwefelsäure. Die Pharmacopoe nimmt 3 Theile, was jedenfalls zuviel ist, und 2½ Theile genügen vollkommen. Das Schlimmste, was von einem Mangel an Schwefelsäure entstehen könnte, wäre, dass sich ein Theil Eisenoxydhydrat ausschiede, was doch nachher alle gefällt wird. Die Flüssigkeit wird in einer sehr geräumigen Porcellanschale zum Kochen erhitzt. Dass sie vollständig koche, ist nicht nothwendig. Man kann selbst die Erhitzung auf dem Dampfbade vornehmen. Beim Zusatze der Salpetersäure nimmt sie eine dunkel olivengrüne, fast schwarze Farbe an, indem das noch nicht oxydirte Eisenoxydul das ausgeschiedene Stickoxydgas bindet. Die Zersetzung geschieht nach dem Schema



$$Fe_6\,O_6 + NO_5 = Fe_6\,O_9 + NO_2.$$

1 Atom Salpetersäure oxydirt 6 At. Eisenoxydul zu 3 At. Eisenoxyd und 1 Atom Stickoxydgas wird frei. Dies wird nun anfänglich festgehalten und bedingt die tiefe Färbung. Im Verhältniss aber als das Eisenoxydul durch ferneren Salpetersäurezusatz verschwindet, reisst es sich los und entweicht. Setzt man die Salpetersäure nur einigermaassen rasch zu, so steigt die Masse auf und läuft leicht über. Deswegen ist eine sehr weite Schale und zuletzt sehr langsames Zusetzen der Salpetersäure empfohlen. Oft findet die Zersetzung ganz plötzlich statt, ohne dass man eben Salpetersäure zugesetzt hat. Salpetersäure und Eisenoxydul haben dann neben einander bestanden, und plötzlich, vielleicht durch zunehmende Wärme, geht die Wechselwirkung wie durch Ansteckung durch die ganze Masse. Die Flüssigkeit verändert dann ihre dunkle Farbe in die helle des schwefelsauren Eisenoxyds. Wenn dies eingetreten ist, so ist jedenfalls alles Eisenoxydul zerstört, und die Prüfung mit Chamäleon ganz überflüssig. Sie ist aber auch nicht einmal vollkommen sicher, denn die niedern Oxydationsstufen des Stickstoffs zerstören das übermangansaure Kali, wie Eisenoxydul. Als Prüfungsmittel hätte hier eine Lösung von Kaliumeisencyanid vorgeschrieben werden müssen. Man bereitet sie *ex tempore* auf einem Porcellanteller aus einigen Stückchen des Salzes mit wenigen Tropfen Wasser. Wenn diese Lösung mit der Probe nicht mehr blau wird, so ist der geprüfte Stoff frei von Eisenoxydul. Die Fällung mit Ammoniak kann in der vorgeschriebenen Weise geschehen, in der Kälte, und das Aussüssen ebenfalls mit nicht erwärmtem Wasser vorgenommen werden. Das Decken

mit Filtrirpapier ist hier nicht zu empfehlen, weil man es nach dem Pressen nicht mehr entfernen kann. Das Austrocknen soll aber nicht bei gelinder Wärme, sondern bei gewöhnlicher Temperatur geschehen. Das Eisenoxydhydrat verliert sein Wasser nur zu leicht, selbst unter Wasser, und man darf deshalb die Bedingungen nicht selbst herbeirufen, welche das Austreten des Wassers veranlassen. Man hat diese Erfahrung bei der Aufbewahrung des *Ferrum hydricum in aqua* gemacht, wo das ausgeschiedene Eisenoxydhydrat mit der Zeit unter Veränderung der Farbe in wasserleeres Eisenoxyd übergegangen war. Dieses nahm die arsenige Säure unmittelbar nicht mehr auf, hatte also an chemischer Verbindungsfähigkeit verloren, was offenbar auch einen Verlust an medicinischen Kräften anzeigt. Es ist demnach das *Ferrum hydricum* der neuern Pharmacopoe als Arzneimittel dem alten *Ferrum carbonicum* nicht gleichzustellen. Die Bereitung dieses Arzneimittels, was nun allerdings für den Apotheker kein praktisches Interesse mehr hat, ist in der vorigen Auflage des Commentars (I, S. 394) genau beschrieben.

Ferrum hydricum in Aqua. Eisenoxydhydrat in Wasser.

Nimm:	Eisenchloridlösung, dreissig Theile	30
	Wasser, zweihundertdreiundsechszig Theile	263
	Gebrannte Magnesia, sieben Theile	7

Giesse die Hälfte des Wassers in eine hinreichend grosse Flasche, setze die Eisenchloridlösung hinzu, dann die gebrannte Magnesia, welche mit der anderen Hälfte des Wassers angerieben ist, und schüttele sehr sorgfältig und anhaltend um, bis sich ein gleichmässiger dünner Brei gebildet hat.

Es wird nur für die Dispensation bereitet.

Die gebrannte Magnesia zersetzt einfach das Eisenchlorid und scheidet Eisenoxydhydrat ab, und Chlormagnesium bleibt in Lösung. Aus der in dem vorigen Artikel erwähnten Zersetzbarkeit des Eisenoxydhydrates ist die Vorschrift ausgegangen, das Präparat nicht vorräthig zu halten, sondern nur *ex tempore* zu bereiten. Zu diesem Zwecke ist aber die Vorschrift so unpraktisch als möglich abgefasst. Da der Apotheker noch das alte Medicinalgewicht gebraucht, das neue Grammgewicht aber einstweilen immer in der Luft schwebt, so haben alle Vorschriften eine sehr unhandliche und unpraktische Gestalt angenommen. Wie soll man 263 Theile mit Unzen, Drachmen und Scrupeln auswägen? Das wird eine heillose Rechnerei. Dies hätte aber nichts zu sagen bei einem Mittel, was vorräthig gehalten wird und mit Musse bereitet werden kann. Das vorliegende Mittel soll aber sogleich bereitet werden, wird stürmisch verlangt, da es das bekannte Gegenmittel gegen Arsenik ist, und nun geht die Rechnerei an.

Die Vorschrift zu obigem Mittel müsste eine ganz einfache Form haben und etwa auf eine Dosis von 4 Unzen, die gewöhnlich als Gegengift genommen

wird, berechnet sein. Nimmt man einen Theil als 1 Drachme an, so stellt sich das Ganze mit Beibehaltung der Verhältnisse annähernd so:

Eisenchloridlösung . .	3	Theile oder Drachmen.
Gebrannte Magnesia . .	$^3/_4$	Theil „ „
Das Ganze ergänzt zu .	32	Theilen.

Ferrum oxydulatum lacticum. Milchsaures Eisenoxydul.

Es ist krystallinisch, von weisslicher Farbe und luftbeständig; es löst sich in achtundvierzig Theilen kalten Wassers.

Die Milchsäure hat die Zusammensetzung $C_{12}H_{10}O_{10} + 2HO$ und ist also, bis auf den Wassergehalt, mit Stärkemehl und Gummi isomer zusammengesetzt. Sie entsteht aus Milchzucker und Traubenzucker durch die Wirkung eines eigenen Fermentes, welches am leichtesten aus weissem Käse durch Liegen an der Luft entsteht. Es ist sehr wahrscheinlich, dass Pasteur's Ansicht die richtige ist, dass bei jeder Art Gährung und Entmischung sich in gleicher Weise ein Ferment bildet, wie bei der Weingährung. Bei dieser letzten ist es ausgemacht, dass Alkoholbildung nicht stattfindet ohne vorhergegangene Bildung von Hefenzellen, durch deren Abgang der Alkohol erst entsteht. Natürlich kommen die Keime zu dieser Bildung aus der Luft hinzu. Ist die Milchsäuregährung einmal eingeleitet, so ist es gut, den Luftzutritt abzuhalten, weil sonst fremde Vegetationen hinzukommen und dem Vorgang einen andern Verlauf geben. Entwickelt sich das Milchsäureferment während dieser Entmischung allein, so schreitet die Milchsäurebildung ebenso rasch wie die Alkoholbildung vor sich. Setzt man derselben eiweisshaltigen Zuckerlösung statt Milchsäureferment Bierhefe hinzu, so entsteht die weingeistige Gährung in derselben Flüssigkeit.

Es sind dies die allgemeinen bei der Erzeugung der Milchsäure maassgebenden Ansichten. Zur wirklichen Ausführung besitzen wir die besten Vorschriften. Bensch*) hat mit vollkommenem Erfolge die Darstellung des milchsauren Kalkes in der folgenden Art ausgeführt.

6 Pfund Rohrzucker, ½ Unze Weinsäure werden in 26 Pfund siedenden Wassers gelöst und einige Tage bei Seite gestellt. Hierdurch wird der Rohrzucker in Traubenzucker verwandelt.

Darauf werden zwei stinkende alte, sogenannte Handkäse von circa 4 Unzen, welche man in 8 Pfund abgerahmter, geronnener saurer Milch vertheilt hat, und drei Pfund Schlämmkreide hinzugefügt und an einen warmen Ort gestellt, so dass die Temperatur der Flüssigkeit 30 bis 35° C. beträgt. Die Masse wird täglich mehreremal umgerührt und nach 8 bis 10 Tagen erstarrt sie zu einem steifen Brei von milchsaurem Kalk. Diesem setzt man 20 Pfund siedendes Wasser und ½ Unze Aetzkalk zu, kocht eine halbe Stunde und filtrirt rasch durch einen Spitzbeutel. Das Filtrat dampft man zur Syrupsdicke ein, stellt es vier Tage bei Seite, nach welcher Zeit der milchsaure Kalk körnig krystallinisch abgeschieden ist. Er wird ausgepresst, dann mit kleinen Mengen kalten Wassers angemacht und so mehreremal ausgepresst. Den möglichst gut ausgepressten milchsauren Kalk löst man in seinem doppelten Gewichte kochenden Wassers und fügt der Lösung auf je 1 Pfund ge-

---

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. LXI, S. 175.

pressten milchsauren Kalk $3\frac{1}{2}$ Unzen Schwefelsäure zu, welche zuvor mi dem gleichen Gewichte Wasser verdünnt worden ist. Die heisse Flüssigkei filtrirt man sogleich durch einen Spitzbeutel vom Gyps ab, setzt ih reine Eisenfeile zu und lässt sie damit längere Zeit stehen, wodurch sich di Eisenfeile in grünlich weisses, milchsaures Eisenoxydul verwandelt. Nachden keine Zunahme mehr stattfindet, giesst man die Flüssigkeit ab, löst das milch saure Eisenoxydul in möglichst wenig Wasser unter Erwärmen, filtrirt un lässt krystallisiren. Oder man bereitet sich weisses kohlensaures Eisenoxydul indem man 11 Unzen krystallisirtes kohlensaures Natron in einer genügen den Menge Wasser in einem gusseisernen Grapen zum Kochen bringt un allmälig 10 Unzen krystallisirten Eisenvitriol hinzusetzt. Es scheidet sic weisses kohlensaures Eisenoxydul ab, welches einige Zeit gekocht wird. Nu lässt man absetzen, zieht mit einem Heber die überstehende Flüssigkeit a und giesst wieder heisses Wasser hinzu. In dieser Art wird der weisse Nie derschlag ausgesüsst, ohne dass er die Luft berührt. Wenn er das letzte Ma abgesüsst ist, so giesst man die ausgeschiedene Milchsäure hinzu, erwärm noch bis zum vollständigen Lösen, colirt und lässt erkalten. Das milchsaur Eisenoxydul schiesst nun in harten Krusten an, welche auf einem Trichte gesammelt und am besten mit einer Centrifugalmaschine entwässert und dan getrocknet werden.

Die meisten Vorschriften empfehlen das Gemenge von Zucker, Käse un saurer Milch sogleich mit Eisenfeile zu versetzen, um die Bildung von milch saurem Eisenoxydul einzuleiten. Wegen der Cohäsion des Eisens dauer diese Bildung viel länger und die Masse behält leicht einen widerlichen Käse geruch. Bei der Ausziehung des reinen Salzes aus dem Reste der Feilspän hat man eine starke Verdünnung zu vermeiden, weil die Flüssigkeit bei Eindampfen Sauerstoff aufnimmt und milchsaures Eisenoxyd bildet, welche viel löslicher ist und jedenfalls nicht die geforderte Farbe des reinen Oxydul salzes hat. Thirault*) räth deshalb immer mit der Bildung des milchsaure Kalkes zu beginnen. Er giebt ebenfalls der Ausscheidung der Milchsäur durch Schwefelsäure den Vorzug, insbesondere vor der directen Zersetzun mit einem Eisenoxydulsalz, wozu er Eisenvitriol wählte. Dies ist allerding kein passendes Salz, weil sich dabei Gyps bildet, dessen Auswaschen ein verdünnte Lösung geben muss. Wenn man dagegen eine frisch bereitete con centrirte Eisenchlorürlösung und eine ebenfalls concentrirte Lösung vo milchsaurem Kalk anwendet, so entsteht Chlorcalcium, welches sich samm dem überschüssigen Eisenchlorür mit Weingeist leicht auswaschen lässt, un nach dessen Entfernung die Abtrocknung des Weingeistes ebenfalls sehr rasc und leicht geschieht.

Uebrigens ist das milchsaure Eisenoxydul ebenfalls nur ein Modeartik uud die Ansicht, dass es assimilirbarer als andere Eisenoxydulsalze sei, durc nichts bewiesen. Die Menge des Eisens, welches aus Arzneiformen in de Körper übergeht, ist überhaupt sehr klein, und bei den grossen Dosen de gewöhnlichen Verschreibungslehre geht das Meiste auf den ersten Wegen al Schwefeleisen sogleich ab. Man ersieht dies auch aus der günstigen Wirkun der sogenannten Stahlwasser (Pyrmont, Schwalbach), welche im Verhältnis zu einem Recepte nur sehr kleine Mengen Eisen enthalten, und dennoch seh sicher wirken. Nicht das eingenommene, sondern das aufgenommene wirk

*) Journal de Pharm. et de Chim. XXIII, 198.

Ferrum pulveratum. Gepulvertes Eisen.

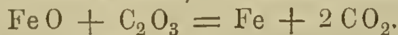
Limatura Martis praeparata.

Es muss ein sehr feines, aschgraues, schweres, von Kupfer freies Pulver sein; mit Chlorwasserstoffsäure übergossen, darf es kein Schwefelwasserstoffgas entwickeln.

Bewahre es in gut verschlossenen Gefässen auf.

Die Bereitung dieses Präparates, welche dem Apotheker erlassen ist, ist nicht leicht. Zuerst muss man eine sehr reine Eisenfeile haben, die aus einem möglichst weichen Stabeisen, mit einer neuen Feile, auf einem mit steifem Papier umgebenen Schraubstocke hergestellt ist. Die gewöhnliche Eisenfeile der Werkstätten ist nur selten zu diesem Zwecke zu verwenden, weil man nicht sicher sein kann, dass nicht andere Metalle darin stecken. Diese Eisenfeile wird in einem reinen eisernen Mörser, der vorher etwas erwärmt ist, gestossen und durch ein sehr feines Sieb das Feinste abgesondert. Schöner wird das Präparat, wenn es durch Reiben mit einem sehr starken Druck hergestellt wird, wozu im pharmaceutischen Laboratorium keine Vorrichtungen vorhanden sind. Eine dieses Präparat liefernde Mühle ist in Canstadt's Jahresbericht 1854, S. 104 beschrieben.

Da das reinste Stabeisen immer kleine Mengen Kohle enthält, so entwickelt dasselbe beim Auflösen in Säuren, und also auch im Magen, ein nach Kohlenwasserstoff riechendes Wasserstoffgas, welches unangenehm aufstösst. Man hat deshalb das kohlenfreie Eisen durch Reduction von Eisenoxyd mittelst Wasserstoffgas hergestellt und das sogenannte *Ferrum reductum* eingeführt, welches übrigens auch schon seines Preises wegen nicht an die Stelle des obigen Präparates treten kann. Es eignet sich nicht jedes Eisenoxyd zu dieser Bereitung, sondern nur dasjenige, welches schon vorher ein fein krystallinisches Gefüge hat. Am besten wird das nach Prof. A. Vogel's Angabe bereitete kleesaure Eisenoxydul verwendet. Wenn man Kleesäure oder ein kleesaures Salz mit einem Eisenoxydulsalze in concentrirte Lösung zusammenbringt, so scheidet sich gelbes kleesaures Eisenoxydul ab, welches sich leicht auswaschen und rein darstellen lässt. Dieses Salz zersetzt sich in der Hitze, wenn kein Sauerstoff zutreten kann, in metallisches Eisen und Kohlensäure:



$$FeO + C_2O_3 = Fe + 2\,CO_2.$$

An der Luft verbrennt es aber zu vollständig reinem Eisenoxyd. Es ist nun nicht nothwendig, erst das Eisen ganz zu oxydiren und es dann mit Aufwand von viel Wasserstoff wieder zu reduciren, sondern man kann das trockne Salz ohne Weiteres in einem gut geschlossenen gusseisernen Gefässe in lebhafter Rothglühhitze ausglühen. Dazu eignet sich eine Flasche, worin man gewöhnlich Sauerstoffgas aus Braunstein zu bereiten pflegt. Das vollkommen getrocknete Salz wird eingefüllt, die Flasche mit Pfropf von Speckstein, in welchen ein feines Loch gebohrt ist, geschlossen und zwischen Kohlen ausgeglüht; dann nimmt man die glühende Flasche heraus und verbindet mit der Oeffnung im Specksteinpfropf eine Wasserstoffgasentwickelung, die ganz schwach sein kann, damit das noch glühende Eisen in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas erkalte. Das Wasserstoffgas muss mit Schwefelsäure oder Chlorcalcium getrocknet sein und wird am besten aus einer sich selbst regulirenden Entwickelungsflasche, nach Art der Zündlampen, entnommen. Man

lasse das Ganze bis zum folgenden Tage stehen, damit vollständige Erkaltung eintrete. Das reducirte Eisen ist ein sehr pyrophorischer Körper, welcher, wenn er noch warm an die Luft kommt, sich entzündet und dann zu rothem Eisenoxyd verbrennt. Dasselbe findet auch nach dem Erkalten statt, wenn das Eisen nicht bis zum Glühen erhitzt war. Hierdurch nimmt es eine dichtere Consistenz an und widersteht dem atmosphärischen Sauerstoff. Es stellt ein matt schwarzes, stark abfärbendes Pulver dar. Es lässt sich mit einer glühenden Kohle, dem glimmenden Ende eines Streichhölzchens entzünden und verbrennt mit dunkler Rothgluth zu rothem Eisenoxyd. Im Magen löst es sich zu einem Eisenoxydulsalz.

Zängerle*) hat ein etwas abweichendes Verfahren beschrieben, welches darin besteht, dass man das kleesaure Eisenoxydul mit getrocknetem Blutlaugensalz und kohlensaurem Kali mischt und in einem Tiegel einschmilzt, und die geschmolzene Masse so lange mit destillirtem Wasser auswäscht, bis das ablaufende Silberlösung nicht mehr trübt. Das Product beträgt die Hälfte mehr, als aus reinem kleesauren Eisenoxydul, weil der Eisengehalt des Blutlaugensalzes hinzukommt; dagegen ist dieses selbst im Preise hoch stehend und die Glühoperation und Auswaschung kommt noch dazu, abgesehen davon, dass eine mögliche Verunreinigung mit Cyankalium doch näher liegt, als bei der anderen Bereitungsweise. Dass sich das nasse Eisen so ohne weitere Oxydation leicht trocknen soll, ist nicht angegeben.

Ferrum sesquichloratum solutum. Eisenchloridlösung.

Liquor Ferri sesquichlorati. Liquor Ferri muriatici oxydati. Liquor Chloreti ferrici.

Nimm: Eisendraht, sechszehn Theile 16
Chlorwasserstoffsäure, achtundsiebenzig und einen halben Theil 78½

Giesse die Chlorwasserstoffsäure in einen hinlänglich geräumigen Kolben und schütte den Eisendraht nach und nach hinein. Lasse den Kolben, wenn die Einwirkung fast beendet ist, im Dampfbade einige Stunden stehen, indem zuweilen umgeschüttelt wird, und trenne dann die Flüssigkeit vom ungelösten Eisen durch Filtration.

Setze zu der Auflösung so viel destillirtes Wasser hinzu, dass das Gewicht des Ganzen dreihundert Theile beträgt und leite so lange Chlor aus dem bei der Chlorlösung beschriebenem Apparate hinein, bis das Eisenchlorür vollständig in Eisenchlorid verwandelt ist, welches dadurch zu erkennen ist, dass eine herausgenommene Probe der Eisenlösung eine Auflösung von übermangansaurem Kali nicht mehr entfärbt. Dampfe die Flüssigkeit

---

*) Neues Archiv der Pharmacie. Bd. VI, S. 27.

im Dampfbade ein, bis hundert Theile zurückbleiben; ihr specifisches Gewicht beträgt alsdann 1,480 bis 1,484.

Sie enthält 15 Procent Eisen.

Sie muss in einem mittelst Glasstöpsel zu verschliessenden Gefässe aufbewahrt werden.

Die Pharmacopoe hat schon seit mehreren Auflagen in diesem Präparate eine Hartnäckigkeit bewiesen, an der eine bessere Einsicht zu Grunde geht. Erst hatte sie das Präparat mit einem specifischen Gewichte darstellen lassen, wobei es unvermeidlich krystallisiren musste. Die acht Jahre hindurch, während welcher die 6. Auflage der Pharmacopoe in Geltung war, sind alle Apotheker mit diesem Präparate gequält und die Revisoren hinters Licht geführt worden. Wenn Jemand eine Ahnung oder einen Verdacht hatte, dass Revision einträte, so schmolz er sein krystallisirtes Eisenchlorid in lauwarmem Wasser, wo es dann acht Tage flüssig blieb, bis die Revision vorüber war. Die Revisoren sahen es als etwas Vorzügliches an, wenn das Präparat flüssig war, d. h. wenn der Apotheker etwas Unmögliches geleistet hatte. Früher wurde das Eisenoxydul mit Salpetersäure oxydirt, wo dann immer auf einen Rest Salpetersäure geprüft wurde, als wenn ein solcher ein Unglück wäre. Heute soll das Eisenoxydul durch Chlorgas höher chlorirt werden, was allerdings möglich, aber keine leichte und angenehme Arbeit ist. Das Chlorgas wird von sauren Eisenoxydullösungen sehr langsam aufgenommen, dagegen von neutralen und basischen ziemlich rasch. Nun hat aber die Vorschrift der Pharmacopoe dafür gesorgt, dass ein grosser Ueberschuss an Salzsäure vorhanden sei, die Aufnahme des Chlorgases also möglichst langsam vor sich gehe. Die ganze Vorschrift ist doctrinär gehalten, wie von Jemand, der schon Erfahrungen gemacht hat und dasselbe noch einmal befürchtet. Um den unschädlichen Antheil von wenig Salpetersäure zu vermeiden, ist die Anwendung des Chlorgases empfohlen worden, womit man wochenlang im Laboratorium herumfahren und seine Lungen zum Besten geben muss. Das einzige Mittel, alle Unreinigkeiten, freie Säure, auszuscheiden und einen Körper von constanter Zusammensetzung zu gewinnen, nämlich das Eisenchlorid mit 12 Atomen Wasser krystallisiren zu lassen, ist nicht angenommen worden, weil es von mir empfohlen war. Jetzt haben wir ein Präparat, dessen richtige Stärke allein auf seinem specifischen Gewichte beruht, und das jedenfalls eine ansehnliche Menge freier Salzsäure enthält, die bei keiner Verwendung den geringsten Zweck hat. Bei der ungemeinen Löslichkeit des Eisenchlorids, was doch nur zu Präparaten und niemals in der Receptur Verwendung findet, war die flüssige Form überflüssig und nachtheilig, und zur Darstellung des Bestuscheff'schen Nervengeistes ist sie geradezu falsch, denn die aufgenommene Eisenmenge ist wandelbar nach der Natur des Aetherweingeistes und die freie Salzsäure geht jedenfalls in die neue Verbindung. War aber das Eisenchlorid krystallisirt, so konnte man eine bestimmte Menge ohne Verlust in dem Aetherweingeist lösen und die Mischung war eine bestimmte. Die Prüfung mit Chamäleon auf Eisenoxydul ist weniger bequem, als jene mit Kaliumeisencyanid, welches so lange mit dem kleinsten Tropfen eine blaue Farbe giebt, als noch Eisenoxydul vorhanden ist. Der neuen Vorschrift lag die Ansicht zu Grunde: keine Concessionen machen; keinen Gründen nachgeben, und wären sie so reichlich wie Brombeeren.

Ein verständiger Mann kann das Eisenchlorid machen wie er will, und kein Mensch ist nachher im Stande, zu finden, ob er nach der Pharmacopoe

gearbeitet habe oder nicht. Wer an der Chlorentwickelung kein besonderes Vergnügen aus Arbeitslust hat, wird die grössten Mengen Eisenchlorid nach dem von mir empfohlenen Verfahren mit Leichtigkeit darstellen können. Ich empfehle dazu als Rohmaterial nur den Blutstein, *Lapis haematitius*, welcher in fast chemisch reinem Zustande vorkommt. Ich habe schon viele von 98 bis 99½ Procent Eisenoxyd gefunden. Bei einer solchen Güte des Urstoffes ist es eine Thorheit, sich mit metallischem Eisen abzuquälen, welches niemals so rein wie der Blutstein ist. Dieser wird gestossen, durch ein feines Sieb geschlagen und das feinste Pulver davon mit reiner Salzsäure in einem Kolben längere Zeit digerirt. Es entwickelt sich kein stinkendes Gas, es scheidet sich keine Kohle ab, die zuletzt gesättigte Flüssigkeit ist rein abgesetzt und wird abgegossen und neue Salzsäure aufgegossen. Die Lösung wird durch Erwärmung bedeutend beschleunigt und man erhält die Salzsäure beinahe ganz mit Eisenoxyd gesättigt. Diese Flüssigkeit dampft man auf dem Wasserbade in einer Porcellanschale oder in einem Sandbade mit sehr gemässigtem Feuer zur Syrupdicke ein und lässt sie bedeckt längere Zeit kalt stehen, wobei sie in gelben warzigen Krystallmassen anschiesst. Diese sind die neutrale Verbindung aus Eisenchlorid mit 12 At. Wasser:



$$Fe_2Cl_3 + 12\ Aq. = 270{,}38,$$

und darin sind 2 At. Eisen = 56 enthalten,

also 20,7 Procent Eisen.

Die Lösung der Pharmacopoe soll 15 Procent Eisen enthalten oder nur 5 Procent weniger als die reine Verbindung; und darum diese so unrationelle Vorschrift, bei der alle Verunreinigungen aus Säure und Eisen nothwendig in der Flüssigkeit bleiben müssen. Die salzartige Verbindung enthält sehr nahe $1/_5$ ihres Gewichtes an Eisen. Löst man 3 Theile des Salzes in 1 Theil Wasser, so erhält man die Lösung der Pharmacopoe mit 15 Procent Eisen.

Es ist noch zu bemerken, dass der Blutstein gewöhnlich eine sehr unbedeutende Menge Eisenoxydul enthält, die sich in der Lösung durch Kaliumeisencyanid nachweisen lässt. Will man sie oxydiren, so fülle man die Lösung in eine geräumige Flasche, welche nur zur Hälfte davon gefüllt wird und die mit einem Glasstopfen geschlossen werden kann. Man füllt nun den leeren Theil der Flasche einmal mit einer kräftigen Chlorentwickelung, setzt den Glasstopfen auf und lässt über Nacht bedeckt stehen, worauf alles Eisenoxydul verschwunden sein wird. Ohne diese Operation bleibt es bei der geringen Menge in der Mutterlauge.

Ferrum sulphuricum crudum.

Rohes schwefelsaures Eisenoxydul.

Ferrum sulphuricum venale. Vitriolum Martis. Grüner Vitriol.

Der rohe Eisenvitriol, das verbreitetste, wohlfeilste und am meisten gebrauchte Eisensalz, wird in grossen Mengen beim Bergbau gewonnen. Er findet sich zuweilen fertig im Gebirge und wird nur ausgelaugt, unter anderen im Rammelsberg bei Goslar.

Durch Rösten und Verwitternlassen des natürlichen Schwefeleisens, besonders des Strahlkieses, Auslaugen, Eindampfen und Erkaltenlassen wird er sehr leicht in grossen Mengen erhalten. Die natürlichen kupfervitriolhaltigen Wasser, mit metallischem Eisen zusammengebracht, setzen metallisches Kupfer, sogenanntes Cementkupfer, ab, und die Flüssigkeit enthält nun Eisenvitriol.

Von dieser Darstellung trägt er den uneigentlichen Namen Kupferwasser, Cuperose. In der neueren Zeit wird viel reiner Eisenvitriol in den Handel gebracht, der nach Methoden des folgenden Artikels bereitet wurde. Er wird alsdann am vortheilhaftesten aus den Sauerwässern der Schwefelsäurefabrikation und natürlichem Spatheisenstein oder Bohrspähnen von Gusseisen, die man nicht wieder in den Hochofen bringen kann, erzeugt. Das Nähere gehört in die technische Chemie. Der hüttenmännisch bereitete Eisenvitriol kann leicht Kupfervitriol oder Zinkvitriol enthalten. Da er niemals zu innerlichem Gebrauche verwendet wird, so hat man auch dieserhalb kaum eine Prüfung anzustellen, welche übrigens, wie im vorigen Artikel beschrieben ist, vorgenommen wird. Er soll nicht durch Reinigen in den nachfolgenden verwandelt werden.

Ferrum sulphuricum purum.

Reines schwefelsaures Eisenoxydul.

Vitriolum Martis purum. Sulphas ferrosus cum Aqua purus.

Nimm:	Rohe Schwefelsäure, sechszig Theile . . .	60
	Destillirtes Wasser, zweihundertundvierzig Theile.	240
	Eisendraht, vierzig Theile	40
	Reine Schwefelsäure, einen Theil	1

Giesse das Wasser in einen Glaskolben und in das Wasser, welches man in eine wirbelnde Bewegung versetzt, vorsichtig die rohe Schwefelsäure, schütte dann den Eisendraht hinein und erwärme den Kolben, wenn die Einwirkung bei gewöhnlicher Temperatur nachlässt, im Dampfbade, bis sie aufgehört hat. Trenne die Lösung von dem Eisen, welches zurückbleibt, durch Filtration, setze zu derselben die reine Schwefelsäure und stelle aus ihr das Salz in Krystallen dar, welche dann zuerst mit Wasser, zuletzt mit etwas Alkohol abgewaschen und an der Luft getrocknet werden. Die Krystalle müssen eine hellblaugrüne Farbe haben und in weniger als in zwei Theilen kaltem und in gleichen Theilen heissem Wasser löslich sein.

Es ist in kleinen gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Dieses ist eines der wichtigsten und am leichtesten gleichmässig herzustellenden Eisenpräparate. Die Methode der Pharmacopoe ist ganz zweckmässig und liefert ein schönes Product. Die Auflösung des Eisens geschieht in einem Kolben oder einem steinzeugenen, grossen Gefässe, auch ohne alle Gefahr für das Präparat in einer bleiernen Pfanne. Die Einwirkung ist anfangs sehr kräftig und grosse Mengen eines stinkenden Wasserstoffgases entwickeln sich, deren Einathmung man am liebsten vermeidet. Es ist zweckmässig, die Auflösung durch Wärme zu unterstützen und hinter einander zu vollenden, ohne das Präparat mehrere Tage herumschleppen zu lassen, wodurch sich Oxyd bildet, welches nun weit schwieriger durch das metallische

Eisen zersetzt wird. Man bringt das Gemenge zuletzt bis zum Kochen, und hält es so lange darin, bis keine Gasentwickelung mehr stattfindet. Dies erkennt man an dem Aufhören des leichten Prickelns der Gasbläschen, welche nur vom Eisen ausgehen und sich sehr leicht von den Wasserdampfblasen unterscheiden lassen. Das Ohr unterscheidet dies am besten. Um ganz sicher zu sein, hebt man das Gefäss vom Feuer weg. Es kommt dadurch natürlich aus dem Kochen, die Gasentwickelung dauert aber, wenn sie noch nicht vollendet ist, fort. Erst wenn diese nicht mehr stattfindet, ist die Lösung beendigt und alle freie Säure gesättigt. Es giebt nun zwei verschiedene Methoden fortzufahren, entweder kocht man aus dem Kolben noch einen guten Theil des Wassers weg und filtrirt erst später, oder man filtrirt sogleich und bewirkt die fernere Eindampfung in einer offenen Porcellanschale. Das Wesentlichste dabei, um eine schöne Krystallisation zu erhalten, ist der zuerst von Bonsdorf*) vorgeschlagene Zusatz von freier Schwefelsäure. Dieser kleine Ueberschuss von Säure hat weniger die Wirkung, wie Bonsdorf sagt, die höhere Oxydation des Eisens zu vermeiden, als die Ausscheidung des sonst entstehenden basischen Niederschlages zu verhindern.

In einem neutralen schwefelsauren Salze enthält die Basis $1/3$ von dem Sauerstoff der Säure. Dieses Verhältniss findet im Eisenvitriol Statt. Wenn aber die Basis noch mehr Sauerstoff aufnimmt, so erhält sie mehr als $1/3$ von dem Sauerstoff der Säure, und diese kann das Oxyd nicht mehr zu einem neutralen Salze gelöst enthalten; sie lässt also im Verhältniss der zunehmenden Oxydation ein basisches Salz fallen. Die Bildung eines solchen Niederschlages in einer ganz neutralen Lösung des schwefelsauren Eisenoxyduls verhindert nun jede schöne Krystallisation, indem die unzähligen Theilchen dieses Niederschlages Mittelpunkte zu Krystallen werden, und endlich noch der Niederschlag selbst zum Theil in den Krystallen steckt, zum Theil auch während ihrer Bildung sich auf dieselben absetzt. Ein Zusatz von freier Säure verhindert die Bildung eines solchen Absatzes und demnach auch die Entstehung vieler kleiner Krystalle und unzähliger Kerne, und natürlich auch die Einschliessung desselben in den Krystallen. Selbst bei sehr langsamem Arbeiten setzt sich nichts ab, obschon die Oxydation immer fortschreitet, nur bildet sich alsdann immer mehr eine dunkelbraune Mutterlauge, welche das gebildete Oxyd in Lösung enthält. Durch wiederholtes Abdampfen erhält man mehrere Ausbeuten von Krystallen, und die Mutterlauge kann, mit neuen Mengen von Eisenfeile behandelt, zu demselben Zwecke verarbeitet oder auch direct zur Bereitung von schwarzer Tinte verbraucht werden. Die erhaltenen Krystalle werden auf einem Trichter gesammelt, abtröpfeln gelassen, mit etwas Wasser abgespritzt, dann ein wenig auf Löschpapier gewälzt und an einem mittelwarmen Orte getrocknet.

Bei einer nur etwas hohen Temperatur fängt Verwitterung und Ausblühen an. Dasselbe wird auch durch mechanische Verletzung der Krystalle begünstigt. Man hat demnach dafür Sorge zu tragen, dass dieselben nicht zu rauh behandelt und ihre Ecken und Kanten abgestossen werden. Im Allgemeinen ist es vortheilhaft, die Bereitung dieses Salzes im Winter vorzunehmen, weil bei starker Kälte viel mehr Salz auskrystallisirt, als bei mittlerer Temperatur. Die nach dieser Methode bereiteten und getrockneten Krystalle halten sich sehr gut und lange in gut verschlossenen Gefässen. In das Standgefäss der Apotheke giesst man auch wohl etwas Weingeist zwischen die

---

*) Poggendorff's Annalen Bd. XXXI, S. 82.

Krystalle, wodurch ihre Verwitterung und Oxydation vortrefflich abgehalten wird.

Der Eisenvitriol stellt blass grünblaue durchsichtige Krystalle vor; sie geben zerrieben ein weisses Pulver; sie röthen Lackmus fast gar nicht, sondern erst durch höhere Oxydation, da das Eisenoxyd eine schwächere Basis als das Oxydul ist, und ungeachtet des höheren Gehaltes an Sauerstoff doch saurere Salze bildet. Die Krystalle schmelzen, bei abgehaltener Luft erhitzt, in ihrem Krystallwasser, und hinterlassen ein weisses, entwässertes Salz. In sehr trockner Luft und bei höherer Temperatur verwittern sie unter Verlust von Wasser; bei gewöhnlicher Temperatur bräunen sie sich, um so eher, je feuchter sie sind.

Der krystallisirte Eisenvitriol enthält 1 At. Eisenoxydul ($FeO = 36$), 1 At. Schwefelsäure ($SO_3 = 40$) und 7 At. Wasser ($7 HO = 63$), sein Atomgewicht ist also 139. Er entsteht durch die Einwirkung von 1 At. Schwefelsäurehydrat ($SO_3 + HO = 49$) auf 1 At. Eisen ($Fe = 28$). Es wird 1 At. Wasser zersetzt, indem der Sauerstoff mit dem Eisen sich zu Eisenoxydul (FeO) verbindet und der Wasserstoff entweicht. Das Verhältniss von 28 Eisen zu 49 englischer Schwefelsäure kommt dem von 40 : 70 gleich, wofür die Pharmacopoe 60 rohe Schwefelsäure hat. Der kleine Ueberschuss an Eisen ist bei dessen Werthlosigkeit nicht zu beachten und jedenfalls nöthig, um möglichst gesättigte Flüssigkeiten das erste Mal zu erhalten.

Flores Arnicae. Wohlverleihblumen.

Arnica montana Linn. Compositen Adanson. XIX. 2. *L.*

Dottergelbe, mit haarförmiger, scharfer, zerbrechlicher Haarkrone versehene Blüthchen, die des Strahles weiblich, zungenförmig, dreizähnig, zwei Linien breit, die der Scheibe zwitterig, röhrenförmig; Fruchtknoten und Blumenröhre behaart. Es werden nur die von dem Hüllkelch befreiten Blüthchen verwendet.

Sie sind scharf, ihr Staub erregt Niesen.

Die Blumen werden in ihrer vollen Reife eingesammelt. Erst werden sie ganz gepflückt und zu Hause ausgezupft und gereinigt. Sie trocknen sehr leicht und lassen sich vortrefflich aufbewahren. Man trocknet sie erst auf dem Boden des Hauses oder noch reinlicher in Sieben, und bringt sie zuletzt noch einige Stunden in den Trockenofen. Dann presst man sie im vollkommen trocknen Zustande in blecherne Kasten ein. Sie halten sich gut conservirt mehrere Jahre. Sie werden meistens zu Infusen und zu einer Tinctur gebraucht und bedürfen dazu keiner Vorbereitung.

Die Blumen enthalten Spuren von einem ätherischen Oel. Der Aufguss ist sauer und enthält eisengrünenden Gerbstoff.

Flores Chamomillae Romanae.

Römische Kamillenblüthen.

Anthemis nobilis Linn. Compositen Adanson. XIX. 2. *L.*

Strahlige, durch Cultur gefüllte Blüthenkörbchen mit ziegeldachförmigem Hüllkelch, gewölbtem, stumpfe, am Rande zerfetzte Spreuschuppen tragendem Blüthenboden und haarkronenlosen Blüthchen, von denen die gelben röhrigen der Scheibe grossentheils in zungenförmige, weisse des Strahls verwandelt sind; sie haben einen starken, eigenthümlichen Geruch und einen schwach bitteren Geschmack.

Die römischen Kamillen kommen im Handel nur gefüllt vor und werden nach der Stärke des Geruches den wild wachsenden einfachen vorgezogen, übrigens zu denselben Zwecken verwendet. Sie enthalten ein ätherisches Oel, und nach einer nicht weiter belegten Beobachtung von Sachsse*) Baldriansäure. Die gefüllten Blüthenkörbchen von *Achillea Ptarmica L.* sind bedeutend kleiner, mit fast runden Zungen versehen und geruchlos; die Körbchen von *Pyrethrum Parthenium L.*, welche ebenfalls gefüllt vorkommen, sind auch kleiner und haben einen nackten Blüthenboden und widerlichen Geruch. *Anthemis Cotula* unterscheidet sich durch einen sehr unangenehmen Geruch, und *Anthemis arvensis L.* ist fast geruchlos.

Flores Chamomillae vulgaris.

Gemeine Kamillenblüthen.

Matricaria Chamomilla L. Compositen Adanson. XIX. 2. *L.*

Strahlige Blüthenkörbchen mit ziegeldachförmigem Hüllkelch, kegelförmigem, hohlem, nacktem Blüthenboden, haarkronenlosen, röhrigen, gelben Scheibenblüthchen und zungenförmigen, weissen Strahlenblüthchen; von eigenthümlichem, starkem Geruch und schwach bitterem Geschmack. Sie dürfen nicht mit denen der geruchlosen Kamille, *Pyrethrum inodorum Smith*, auch nicht mit denen der Hunds- und Acker-Kamille, *Anthemis Cotula L.* und *Anthemis arvensis L.* verwechselt werden.

Der gemeinen Kamille gebührt der Preis aller einheimischen Arzneipflanzen. Die wohlthätige, belebende, schnell eintretende Wirkung eines warmen Aufgusses dieser Blumen wird von keiner anderen Pflanzensubstanz im Ent-

*) Buchner's Neues Repert. d. Pharm. 2, 131.

ferntesten erreicht. Sie ist das eigentliche, niemals schadende Hausmittel bei unzähligen Vorkommnissen und plötzlichen Störungen des allgemeinen Wohlbefindens. Aus diesem Grunde muss die richtige Einsammlung der Blumen und ihre kunstgemässe Behandlung und Aufbewahrung dem Apotheker ganz besonders angelegen sein. Wir schenken deshalb dieser Pflanze eine besondere Aufmerksamkeit. Zunächst sprechen wir von der richtigen Erkenntniss der Pflanze, da gerade mehrere andere sehr ähnliche Blumen in denselben Ländern und Standorten vorkommen.

Die Blumen der ächten Kamille sind zusammengesetzt und bilden eine gelbe Scheibe, mit einem weissen Strahle umgeben. Sie haben einen hohlen, nackten und kegelförmigen Fruchtboden. Ihr Kelch oder ihre gemeinschaftliche Blüthenhülle ist mit durchscheinenden, fast dachziegelartig sich deckenden und nicht trocknen Schuppen besetzt. Die zusammengesetzte strahlige Blumenkrone ist mit zahlreichen, röhrigen, eigelben Blümchen auf der kegelförmigen Scheibe angefüllt und mit zwölf bis dreizehn zungenförmigen weissen Strahlblümchen bekränzt.

Die *Matricaria inodora*, oder auch *Chrysanthemum inodorum* genannt, hat ebenfalls zusammengesetzte Blumen mit gelber Scheibe und weissem Strahl. Sie haben einen markigen, halbkugelförmigen Fruchtboden. Sie unterscheiden sich wesentlich von der ächten Kamille 1) durch den Mangel an Geruch, wie schon der Speciesnamen ausspricht, 2) die Blumen sind viel grösser als bei der Kamille, 3) die Schuppen des Kelches (*involucrum*) sind am Rande trocken, 4) der Fruchtboden (*receptaculum*) ist innerhalb markig und nicht hohl, wie bei der Kamille.

Die Blumen von *Anthemis Cotula* haben dem äusseren Ansehen nach einige Aehnlichkeit mit der Kamille, sie unterscheiden sich aber bei näherer Prüfung davon sehr auffallend, 1) durch den widrigen, etwas stinkenden Geruch und durch einen scharfen Geschmack, 2) die Blumen sind grösser, 3) der Fruchtboden ist mit Spreublättchen besetzt, mit Mark gefüllt und nicht hohl, wie bei der Kamille.

Die Blumen der *Anthemis arvensis* sind ebenfalls mit gelber Scheibe und weissem Strahle versehen, haben einen mit Mark gefüllten halbkugelförmigen Fruchtboden, der mit nachenförmigen Spreublättchen versehen ist. Sie unterscheiden sich von der ächten Kamille 1) durch vollkommene Geruchlosigkeit, 2) durch den gefüllten und mit Spreublättchen besetzten, anfangs gewölbten, später eikegelförmigen Fruchtboden, der bei den ächten Kamillen nackt, hohl und stets kegelförmig ist.

Die Kamillenblumen werden im Sommer in der vollen Entwickelung der Blüthe gepflückt und von dem Apotheker, nach gehöriger Prüfung der Aechtheit, gewöhnlich pfundweise angekauft. Sie dürfen nicht nass von Regen oder Thau, sondern wo möglich an trocknen Tagen am Nachmittage eingesammelt sein. Man hat darauf zu achten, dass keine Blätter und lange Blumenstiele mit einschlüpfen. Die Blumen werden sogleich auf dem Trockenspeicher ausgebreitet und trocknen gelassen. Bei günstigem warmem Sommerwetter kann man sie hier vollkommen in 3 Tagen austrocknen. Man kehrt sie Nachmittags zwischen 3 und 4 Uhr, wo die Temperatur des Speichers aufs Höchste gestiegen ist, zusammen, und bringt sie in die Aufbewahrungsgefässe. Wegen der grossen Menge des Bedarfs werden sie gewöhnlich in hölzernen Kasten untergebracht. Ich ziehe aber auch hier grosse Blechkasten vor, welche, da man die Blumen fest zusammenpressen kann, nicht eben sehr kolossal zu sein brauchen. Sie halten sich darin mehrere Jahre vortrefflich. Es ist sehr zweckmässig, sich auf diesen Fall einzurichten, da es Missjahre für Kamillen, wie für andere Pflanzen giebt.

Flores Cinae. Zittwerblüthen.

Semen Cinae Halepense v. Levanticum. Semen Santonici.
Zittwersamen. Wurmsamen.

Von einer noch unbekannten Artemisia-Art aus der Abtheilung *Seriphidium. Compositen Adanson.* XIX. 2. *L.*

Wenigblüthige, noch geschlossene Blüthenkörbchen, länglich, prismatisch, unbehaart, grünlich, gelblich oder bräunlich, gegen eine Linie lang, mit ziegeldachförmigen, gekielten, häutig gerandeten, auf dem Rücken mit sehr kleinen, goldgelben Oeldrüsen bedeckten Hüllkelchschuppen, von denen die äusseren eiförmigen kleiner sind, als die inneren länglichen; sie haben einen eigenthümlichen, widerlich kampherähnlichen Geruch und bitteren Geschmack. Zu verwerfen sind die indischen und die aus der Berberei stammenden, von denen sich diese durch den grauen filzigen Ueberzug, jene durch die Grösse und grössere Oeldrüsen unterscheiden.

Man unterscheidet drei Sorten des Wurmsamens, der fälschlich mit dem Namen Samen belegt ist, da er doch eigentlich nichts ist, als die unentwickelten Blüthen mit den Schuppen, Kelchen und beigemischten Stielchen.

Die beste Sorte ist der *Semen Cinae levanticum*, auch *halepense* und *alexandrinum* genannt. Von ihr ist die obige Beschreibung der Pharmacopoe entnommen. Sie hat den stärksten unangenehmen Geruch, den sie einem Gehalt von 3 Proc. an ätherischem Oel verdankt.

Eine andere Sorte, *Semen Cinae indicum* oder *orientale*, ist viel gewichtiger, besitzt eine grüne, schmutzig gelblichbraune Farbe; die Blumen sind kleiner, runder, nicht glänzend. Man findet viele kleine Kelchstücke, so wie auch abgebrochene Blüthenstiele dabei. Unter der Loupe ist er nicht glänzend und nur schwer erkennt man einen feinen, grauen Ueberzug. Die Stammpflanze soll *Artemisia inculta Delile* sein.

Eine dritte Sorte, *Semen Cinae barbaricum*, *africanum*, ist schmutzig graugrün, hat einen schwächeren Geruch und eine lockerere Zusammenhäufung. Die beigemischten Stengel und Blüthenstiele sind schwach behaart. Es sind niemals ausgebildete Blüthen dabei, woraus man auf eine frühe Einsammlung schliessen kann. Die Stammpflanze ist *Artemisia glomerata*.

Ausser dem ätherischen Oele enthalten die Zittwerblüthen noch einen krystallinischen Stoff, das Santonin, welches in die Pharmacopoe aufgenommen ist.

Die Zittwerblüthen werden als Pulver und als Infusum verwendet.

Flores Kusso. Kussoblüthen.

Hagenia Abyssinica Willdenow. Braycra Anthelminthica Kunth.
Rosaceen Lindley. XI. 2. *L.*

Die weiblichen, sehr gedrängten und verzweigten, zottigen, vielblüthigen Rispen mit perigynischen, von zwei Deckblättern unterstützten, mehr oder weniger verblühten Blüthen, deren rundliche Deckblätter, so wie die fünf Kelchblätter häutig, netzaderig und röthlich oder grünlich gefärbt sind, von widerlich bitterlichem Geschmack. Die dickeren Blüthenstiele sind zu entfernen.

Das Kusso ist in den letzten 20 Jahren erst in Aufnahme gekommen, obschon es viel länger bekannt ist. Die damit gemachten Untersuchungen haben noch kein Resultat über den Sitz der arzneilichen Kräfte gegeben. Man hat ein Brayerin, eine Hagensäure unterschieden, die sich jedoch wie die Ferdinandsinsel bei Sciacca, wieder zurückgezogen haben. Sicher hat man die arzneilichen Kräfte, wenn man das Ganze nimmt.

In neuerer Zeit will Bedall den wirksamen Bestandtheil des Kusso rein dargestellt haben. Es werden die gröblich gestossenen Blüthen dreimal mit höchst rectificirtem Alkohol unter Zusatz von Aetzkalk digerirt, abgepresst und der Rückstand noch einmal mit Wasser behandelt. Sämmtliche Auszüge werden gesondert filtrirt, dann vermischt und der Alkohol im Wasserbade abdestillirt. Der erkaltete Rückstand wird, wenn nöthig, filtrirt, das Filtrat mit Essigsäure gefällt, der Niederschlag ausgewaschen und auf einer Glasplatte bei gewöhnlicher Temperatur vollständig getrocknet. Das so erhaltene Kussin stellt ein ganz weisses, häufig etwas ins Gelbliche ziehendes, unter Vergrösserung krystallinisch erscheinendes, leicht zerreibliches, nach Art der Harze adhärirendes Pulver dar, ohne Geruch und von kratzendem Geschmack. In starkem Alkohol und Aether löst es sich in jedem Verhältniss, ebenso in reinen Alkalien ziemlich leicht; verdünnter Alkohol löst es nur in der Wärme, beim Erkalten fällt es wieder heraus; ebenso ist es in Wasser wenig löslich. Die Lösungen reagiren sauer. Das Kussin ist ein stickstofffreier Körper. Beim Erhitzen und Verbrennen im Platinlöffel bleibt ein sehr geringer grauweisser Rückstand von alkalischer Reaction, welcher aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kali besteht. In geschlossenen Röhren erhitzt schmilzt es, sublimirt aber nicht. Der Schmelzpunkt liegt bei 193 bis 195° C. Die Verbrennungsanalyse gab die Formel $C_{26}H_{22}O_5$. Wesentlich ist das Kussin ein schwach saurer, sich den Harzen entfernt anschliessender Körper. Therapeutische Versuche ergaben, dass es der wirksame Bestandtheil der Kussoblumen ist. Dosen von 1 bis 2 Scrupel trieben in einigen Stunden stets den ganzen Bandwurm ab. Es ist offenbar eine Bereicherung des Heilapparates und dürfte nach bestätigenden Prüfungen wohl in eine künftige Pharmacopoe aufgenommen werden.

Flores Lavandulae. Lavendelblüthen.

Lavandula officinalis Chaix. Labiaten Juss. XIV. 1. *L.*

Blaue Blüthen mit walzenförmigem, zottigem, fünfzähligem Kelche, dessen oberster Zahn grösser ist, und zweilippiger Blume; von gewürzhaft durchdringendem Geruch.

Die Lavendelblumen werden als solche nicht innerlich angewendet. Sie werden dem Königsräucherpulver zugesetzt und machen einen Bestandtheil der *Species aromaticae* aus. Auch wird ein Spiritus und ein Oel davon destillirt. Letzteres macht einen Bestandtheil der *Mixtura oleoso-balsamica* und des *Acidum aceticum aromaticum* aus.

Die Lavendelblumen werden aus dem Handel bezogen, der Staub abgeschlagen, die Stiele durch ein Sieb entfernt und die gereinigten Blumen in Blech aufbewahrt. Wenn sie nicht gut getrocknet sind, so verlieren sie die Farbe.

Der Lavendel lässt sich in unseren Gärten ziehen und hält unsere Winter gut aus, während *Lavandula Spica* nicht im Freien überwintert werden kann.

Flores Sambuci. Fliederblüthen. Hollunderblüthen.

Sambucus nigra L. Caprifoliaceen Juss. V. 3. *L.*

Fünfstrahlige, vielblüthige Trugdolden, mit oberständigen, radförmigen, weissgelblichen Blumen, von eigenthümlichem Geruch. Die Blüthen müssen bei trockner Witterung gesammelt werden.

Die Fliederblume ist ein sehr wichtiges inländisches Arzneimittel. Ihre Einsammlung und Aufbewahrung muss mit grosser Sorgfalt behandelt werden. Die Fliederblumendolden werden kurz vor der vollständigen Reife abgepflückt, weil sie im reifen Zustande zu viele Blumenkronen verlieren. Die kleinen Dolden werden von den grossen noch einmal abgerissen, um nicht so viele Stiele in die Blumen zu bringen.. Sie werden auf dem Speicher ausgebreitet und getrocknet, man nimmt sie in der heissesten Zeit des Tages oder kurz darauf, Nachmittags zwischen 3 und 4 Uhr, auf, und bringt sie in die Kasten. Man gebraucht auch zu Species gereinigte Blumen, welche man einfach durch leichtes Durchreiben durch ein passendes Drahtsieb erhält. Die Blumenkronen fallen allein durch und die Stiele der Döldchen bleiben zurück. Die Fliederblumen enthalten ein ätherisches Oel, welches aber nicht durch Destillation gewonnen werden kann, weil es sich ganz und gar im Wasser auflöst. Es wird durch Behandeln des destillirten Wassers mit Aether und Abdestilliren des Aethers in kleinen Mengen gewonnen. Es ist in der Medicin nicht gebräuchlich und auch überflüssig, und kann in allen Fällen durch den heissen Aufguss ersetzt werden, da die Wirkung der Fliederblumen durch das mitgenossene warme Wasser wesentlich unterstützt wird.

Flores Verbasci. Königskerzenblumen. Wollkrautblumen.

Verbascum thapsiforme Schrader et phlomoides L.
Scrophularineen R. Brown. V. 1. *L.*

Ziemlich grosse, radförmige, fast regelmässige, goldgelbe Blumen, mit drei oberen kürzeren, weisswolligen und zwei unteren längeren, kahlen Staubgefässen; schleimhaltig und von eigenthümlichem Geruch. Sie sind ohne Kelche bei trockner Witterung zu sammeln, getrocknet in vorher erwärmten, gut zu verschliessenden Gefässen aufzubewahren.

Die meisten und schönsten Wollblumen stammen von dem grossblumigen Wollkraute *Verbascum thapsiforme* her. Sie unterscheiden sich von den Blumen des *Verbascum Thapsus* durch ihre hochgelbe Farbe und bedeutende Grösse von ein bis anderthalb Zoll Durchmesser. Es hat sich herausgestellt, dass Linné's *Verbascum Thapsus* das grossblumige *Verbascum thapsiforme Schrader* ist, und dass er das kleinblumige *Verbascum Thapsus Schrader* gar nicht beschrieben hat. So ist nun jetzt das kleinblumige *Verbascum Schraderi Meyer* das grossblumige *Verbascum Thapsus L.* Die Verwechselung findet noch häufig Statt. Das Einsammeln muss in der heissen Tageszeit geschehen, damit die Blumen schon vom Thau befreit in die Körbe kommen. Dieses wird häufig von den Einsammlern absichtlich umgangen, weil die Hitze der Jahreszeit, welche mitten in den Sommer fällt, diese Arbeit unerträglich macht. Beim Ankauf dieser Blumen hat man sie deshalb genau zu prüfen. Zunächst ist darauf zu sehen, dass die Blumen rein von den Kelchen gepflückt sind und keine Blätter, Stiele und andere Kräuter eingemengt sind. Man greift mit der blossen Hand tief in die Blumen hinein und beobachtet, ob die Blumen innen warm sind. Dies tritt ein, wenn sie feucht eingesammelt wurden und fest aufeinander gedrückt längere Zeit gelegen haben. Solche selbsterhitzte Blumen werden meistens beim Trocknen schwarz. Beim Herausziehen der Hand hat man darauf zu sehen, ob sie befeuchtet oder genässt ist, in welchem Falle die Blumen bethaut oder beregnet eingesammelt sind und beim Trocknen ebenfalls schwarz werden. Nur im Falle alle diese Zeichen günstig sind, kann man die Blumen ankaufen und zum Trocknen ausstreuen. Die Wollblumen sind sehr leicht zu behandeln und immer in der besten Qualität vorräthig zu halten, und es ist blosser Unkenntniss und Fahrlässigkeit zuzuschreiben, wenn dennoch so häufig diese Blumen in schlechter Beschaffenheit angetroffen werden. Nachdem die Blumen auf dem Kräutertrockenspeicher lufttrocken geworden sind, kehrt man sie zusammen und bringt sie nach einigen Stunden auf die Hürden des wohlgeheizten Trockenschrankes. Aus diesem bringt man sie noch heiss und staubig trocken, so dass sie beim Zerdrücken brechen, in grosse metallene Büchsen mit einem festpassenden Deckel aus Metall. Am besten eignen sich dazu die aus Zinkblech gemachten Gefässe, wobei man ihnen die Höhe von der Breite einer Zinktafel gibt, um kein Metall nutzlos zu verlieren. In diese Büchsen kann man die Wollblumen gut getrocknet fest eindrücken, fast einstampfen. Der Raum ist dadurch vortrefflich benutzt und kleine Büchsen fassen sehr grosse Mengen von Blumen. Beim Herausnehmen lockern sich die Blumen leicht wieder auf. Die von einem Jahre ins folgende übernommenen Blumen unterscheiden sich nicht im Geringsten von den frisch eingesammelten. Die Büchse bleibt bei öfterem Herausnehmen scheinbar noch voll, weil die dickgepackten

Massen sich durch ihre Elasticität wieder heben. Da die Wollblumen nicht jedes Jahr gerathen, so ist es zweckmässig, sich in günstigen Jahren mit einem zweijährigen Vorrathe zu versehen, was bei der beschriebenen Behandlung nicht die geringste Gefahr für die Güte derselben hat. Ich habe schon fünfjährige Blumen gehabt, welche von den neuen nicht konnten unterschieden werden. Die zu Species bestimmten Blumen werden mit dem Rollmesser (Pharm. Technik, 1. Aufl. S. 242, Fig. 195, 2. Aufl. S. 281, Fig. 234) zerschnitten und durch ein Speciessieb abgeschlagen.

Folia Aurantii. Pomeranzenblätter.

Citrus vulgaris Risso. Aurantiaceen Juss. XVIII. *L.*

Längliche, spitze, unbehaarte, durchscheinend-punktirte Blätter, mit gegliedertem, ziemlich breit geflügeltem Blattstiel; von gewürzhaftem Geruch und bitterem Geschmack; gerieben duftend. Sie sind im Sommer zu sammeln. Von den Citronenblättern unterscheiden sie sich dadurch, dass bei diesen der Blattstielflügel sehr schmal ist oder fehlt.

Folia Belladonnae. Tollkirschenblätter. Belladonnablätter.

Atropa Belladonna L. Solanaceen Bartling. V. 1. *L.*

Sie sind oval, in den Blattstiel verschmälert, ganzrandig, spitz, oberhalb gesättigt grün, im jüngeren Zustande reichhaarig, im älteren nur an den Nerven behaart. Die Blätter sind von der wildwachsenden Pflanze, wenn sie aufzublühen beginnt, zu sammeln und vorsichtig aufzubewahren.

Die Blätter dieser Pflanze werden von den Kräutersammlern in den meistens sehr abgelegenen Fundorten derselben gesammelt und dem Apotheker käuflich angeboten. Man hat die Identität derselben genau festzustellen, ehe man sie ankauft. Sie sind ziemlich leicht zu erkennen, wenn man sie einmal genau angesehen hat. Das sicherste Kennzeichen sind die noch anhängenden sehr charakteristischen Blumen. Man trocknet die Blätter theils zu Species, theils zur Darstellung eines feinen Pulvers für den inneren Gebrauch. Zum letzteren Zwecke wählt man die schönsten Blätter aus und breitet sie auf Sieben aus.

Nachdem sie lufttrocken geworden, bringt man sie in den Trockenschrank und stösst sie in einem trocknen Mörser zu feinem Pulver. Das Pulver bewahrt man in einem gegen Licht und Luftzutritt gehörig geschützten Glase. Es verliert nie seine Farbe. In grösseren Mengen wird ein gröbliches Pulver zu Aufschlägen gebraucht und in Speciesform, mit anderen Pflanzenstoffen gemengt, abgegeben. Es wird in gleicher Art aus den wohlgetrockneten Blättern durch Stossen im Mörser dargestellt und in Blechkästen oder in wohlverschlossenen enghalsigen Flaschen aufbewahrt. Die ganze Pflanze enthält ein nicht flüchtiges Alkaloid, welches Säuren vollständig neutralisirt, das Atropin. In grösster Menge ist es in der Wurzel enthalten. Es ist noch nicht im reinen Zustande in den Arzneischatz eingeführt worden und aus diesem Grunde seine nähere Beleuchtung hier nicht am Orte.

Die Pharmacopoe treibt einen überflüssigen Luxus mit obscuren botani-

schen Autoritäten. Man kann nicht einsehen, warum die natürliche Familie der Solaneen hier nach Bartling getauft ist, wie die Compositen nach Adanson, die Lavandula nach Chaix. Es wäre genügend, wenn man sich mit einigen grossen Namen begnügte, oder auch zuletzt diese wegliesse. Die Familien der Solaneen, der Compositen, der Labiaten, Umbelliferen sind verständlich, auch wenn man sie ohne Jussieu benennt, und darauf sollte es doch eigentlich herauskommen, dass wenn ein Begriff einmal feststeht, die Gevatterschaft aufhört. Es ist gerade so, als wenn man in der Chemie immer sagen wollte: Chrom Vauquelin, Selen Berzelius, Rubidium Bunsen. Es genügt, wenn die Entdecker in den Annalen der Wissenschaften registrirt sind, ohne dass wir täglich mit ihnen auf den Markt gehen.

Folia Cardui benedicti. Cardobenedictenblätter.

Cnicus benedictus L. Compositen Adanson. XIX. 3. *L.*

Länglich-lanzettförmige oder lanzettförmige, in den Blattstiel verlaufende, buchtig fiederspaltige, stachlicht gezahnte, zottige Blätter von sehr bitterem Geschmack. Es ist gestattet, die angebaute Pflanze zu verwenden.

Diese Arzneipflanze wird meistens bei uns cultivirt und aus dem Samen gezogen. Sie dient vorzugsweise zur Bereitung des Extractes, und zu diesem Zwecke ist es nicht gerade nothwendig, die reinen Blätter abzustreifen, was wegen der Stacheln fast unthunlich ist, sondern man kann die ganze Pflanze dazu verwenden. Diejenige Menge, welche zu Species in der Apotheke gebraucht wird, ist reiner auszulesen und mit dem Rollmesser zu schneiden. Sie halten sich sehr gut.

Folia Digitalis. Fingerhutblätter.

Digitalis purpurea L. Scrophularineen R. Brown. XIV. 2. *L.*

Längliche, in den Blattstiel verschmälerte, runzlige, gekerbte, zumal unterhalb mehr oder weniger filzige Blätter von bitterem Geschmack. Sie sind von der blühenden wildwachsenden, nicht von der angebauten Pflanze zu sammeln, im Schatten zu trocknen, und in Gefässen, die vom Lichte ausgeschlossen, jedoch nicht über ein Jahr, vorsichtig zu bewahren.

Der Fingerhut wächst vorherrschend in Gebirgsgegenden, in Laubwäldern und Waldschlägen, sodann auf öden bergigen Heiden. Nur der wildwachsende darf eingesammelt werden. Man hat die Blätter in zweierlei Form vorräthig, als Species zu Infusionen und als feines Pulver zur Receptur. Bei dem im Ganzen sehr geringen Verbrauche kann man diese Substanz mit der grössten Sorgfalt behandeln. Um das feine Pulver darzustellen, rippt man die Blätter ab und trocknet die Blattsubstanz auf Sieben im Schatten an einem warmen Orte. Zuletzt wird sie einige Stunden im Trockenschranke

ausgetrocknet, bis Alles zerreiblich geworden ist. Man stösst rasch zu Pulver und siebt durch ein enges kleines Sieb ab. Das Pulver bringt man sogleich in Gläser, die man entweder durch umgeklebtes Papier, Steinkohlentheerlack oder sonst wie undurchsichtig gemacht hat. Auch kann man die Gläser in passenden Büchsen von Blech bewahren. Die Farbe des Pulvers ist hellgrün, nicht so lebhaft als bei der Belladonna.

Die als Species vorräthig zu haltende Menge verschafft man sich, indem man die gut getrockneten Blätter durch ein passendes Drahtsieb durchreibt. Man sehe darauf, die Blattrippen nicht mit durchzureiben.

Die Blätter von *Verbascum Thapsus*, womit sie möglicher Weise verwechselt werden könnten, sind dicker von Substanz, auf beiden Seiten wollig und weicher anzufühlen.

Folia Farfarae. Huflattigblätter.

Tussilago Farfara L. Compositen Adanson. XIX. 2. *L.*

Rundlich-herzförmige, buchtig-eckige, gezähnte, unterhalb weisslich filzige Blätter von etwas bitterem Geschmack. Sie müssen im Mai gesammelt werden.

Die flach auf der Erde aufliegenden Blätter des Huflattigs können nicht leicht mit anderen Blättern verwechselt werden, sie unterscheiden sich durch ihr sammetartiges zartes Anfühlen und die Weichheit der Textur. Sie sollen im Monate Mai gesammelt werden, wenn sie noch jung und zart sind. Sie trocknen sehr leicht, und werden in Speciesform gebracht entweder durch Durchreiben oder mit dem Rollmesser.

Folia Hyoscyami. Bilsenkrautblätter.

Hyoscyamus niger L. Solanaceen Bartling. V. 1. *L.*

Eiförmig-längliche, buchtig-gezahnte, zottige Blätter von ekelerregendem, betäubendem Geruch. Man sammle sie, wenn die Pflanze zu blühen anfängt, und bewahre sie vorsichtig auf, aber nicht über ein Jahr.

Das Bilsenkraut ist eine eigentliche Schuttpflanze. Es verschwindet um so mehr, je besser der Ackerbau betrieben wird, und ist in manchen Gegenden schon selten geworden. Ueber seine Einsammlung und Behandlung vergleiche *Folia Belladonnae.* Ein scheinbar trocknes Kraut enthielt noch 18 Procent Feuchtigkeit. Hier und dort wird noch das *Oleum Hyoscyami coctum* angewendet, an welchem man gern die tiefgrüne Farbe des Chlorophylls sieht. Um dies zu erreichen, hat man vorgeschlagen, das Kraut mit Weingeist zu befeuchten und dann auszuziehen. Ortlieb empfiehlt statt dessen Aether und Wasser anzuwenden. Darnach würden 4 Unzen trocknes Kraut zu grobem Pulver zerrieben mit 6 Drachmen Aether und 6 Drachmen Wasser tüchtig gemengt, und in einem Deplacirapparat aus Glas 16 Unzen *Oleum Olivarum* aufgegossen. Das Oel geht mit der Farbe und dem Ge-

ruche des Krautes beladen und ganz klar unten durch, und durch offenes Hinstellen an einen mild warmen Ort lässt man den Aether verdunsten.

Folia Melissae citratae. Citronenmelissenblätter.

Folia Melissae. Melissenblätter.

Melissa officinalis L. α, citrata Bischoff. Labiaten Juss. XIV. 1. *L.*

Eiförmige, oder fast herzförmige, kerbig-gesägte, mehr oder weniger rauhe, unterhalb blassere oder dort drüsige Blätter von gewürzhaftem Geruch und schwach bitterem Geschmack. Sie sind zu sammeln, wenn die häufig angebaute Pflanze zu blühen beginnt, und dürfen nicht mit den unterhalb grau-filzigen Blättern der nach Citronen riechenden Abart der Katzenminze, *Nepeta Cataria L. var. citriodora,* verwechselt werden.

Die Melisse lässt sich leicht ziehen, da sie jedes Jahr ohne besondere Cultur wieder zum Vorschein kommt. Ich halte es für zweckmässiger, sie im Vorsommer, lange vor dem Blühen zu sammeln, weil sie dann in der höchsten Entwicklung ihrer Kräfte stehen. Die Blüthe erscheint erst im Nachsommer. Alsdann sind aber auch die Blätter sehr klein. Diese lässt man stehen, damit die Pflanze, welche eine perennirende ist, ihre Wurzeln wieder mit neuen Nahrungsstoffen für das nächste Jahr bereichern könne. Man kann zwei Schnitte machen. Die Melisse wird auf dem warmen Boden getrocknet und sogleich in Blechgefässe eingefüllt.

Folia Menthae crispae. Krauseminzblätter.

Mentha crispa L. et crispata Schrader. Labiaten Juss. XIV. 1. *L.*

Fast sitzende, herzförmige oder eirunde, blasig-runzliche, am Rande wellenförmige, zerschlitzte, gezähnte, stumpfe oder spitze, zottige oder kahle, unterhalb drüsige Blätter von eigenthümlichem Geruch. Die Blätter sind zu sammeln, wenn die angebaute Pflanze aufzublühen beginnt.

Die Pharmacopoe hat sich bequemt, meine Kritik der früheren Schreibart Krausemünze anzunehmen, und Minze zu schreiben, von dem griechischen Worte *μίνθα* und dem englischen *mint.*

Die Krauseminze lässt sich, wie die Melisse, leicht ziehen. Die Stengel werden ganz abgeschnitten und die Blätter abgestreift. Sie erreicht in arzneilicher Beziehung nicht ihre Zwillingsschwester, die Pfefferminze.

Die *Mentha crispata* besitzt längliche, fast lanzettförmige, runzliche, krause Blätter und eine verlängerte Blüthenähre. Sie wächst an Bachrändern

wild. In Geruch sind sich beide Pflanzen ziemlich unähnlich und die Verwechselung ist jedenfalls kein Vortheil.

Folia Menthae piperitae. Pfefferminzblätter.

Mentha piperita L. Labiaten Juss. XIV, 1. *L.*

Ziemlich lang gestielte, längliche, spitze, scharf gesägte, fast unbehaarte, drüsige, duftende Blätter von eigenthümlich gewürzhaftem Geschmack, im Munde anfangs brennend, nachher das Gefühl der Kälte erzeugend. Die Blätter müssen gesammelt werden, wenn die angebaute Pflanze zu blühen anfängt.

Die minder kräftigen, blattstiellosen Blätter der grünen Minze, *Mentha viridis L.*, sind zu verwerfen.

Die Pfefferminze ist viel schwieriger zu ziehen, als die Melisse und Krauseminze, weil sie lange Ausläufer macht, die alle Wurzeln treiben und zuletzt den ganzen Boden mit einem Filze von Wurzeln durchsetzen. Die Blätter der *stolones* sind nicht sehr kräftig. Man muss beim Baue auf die Erzielung hoher und gerader Stengel sehen, woran sich die grössten und am stärksten riechenden Blätter befinden. Man baue niemals Krauseminze und Pfefferminze nahe bei einander, weil durch Verbreitung des Blumenstaubes Bastarde entstehen, die für keines gelten können. Wenn die Pflanze lange Jahre auf einer Stelle gezogen wird, so wird sie behaart und verliert ihr Aroma. Die Blätter werden abgestreift, nachdem man die Pflanze kurz vor Aufbrechen der Blüthe am Boden abgeschnitten hat. Sie werden auf dem Speicher ausgebreitet, nach Umständen im Trockenofen nachgetrocknet, durchgerieben und in Blechkasten verwahrt.

Folia Millefolii. Schafgarbenblätter.

Achillea Millefolium L. Compositen Adanson. XIX. 2. *L.*

Im Umfange lanzettförmige, doppelt fiederspaltige, am Blattstiel und Nerven unterhalb zottige Blätter, mit verkürzten, lanzettförmigen, zugespitzten, stachelspitzigen, unterhalb drüsigen Zipfeln; von bitterem Geschmack.

Das getrocknete Kraut wird auf dem Schneidemesser oder im Stampftroge zerkleinert, und enge gepresst in blechernen Kasten aufbewahrt. Es lässt sich lange und gut halten. Es dient zu Abkochungen und zu einem wässrigen Extracte.

Folia Nicotianae Tabaci. Tabaksblätter.

Nicotiana Tabacum L. Solanaceen Bartling. V. 1. *L.*

Die trocknen Blätter sind braun, länglich-lanzettförmig, spitz, am Grunde verschmälert, ganzrandig, drüsig behaart; sie haben einen eigenthümlichen Geruch und sind beim Kauen scharf. Man wende die sogenannten Virginischen Blätter an.

Die neue Pharmacopoe hat den Bauerntabak, die *Nicotiana rustica L.*, weggelassen, so wie auch der eine Stoff vollkommen ausreicht.

Wo der Tabak angebaut wird, dürfte es nicht schwer sein, für den im Ganzen höchst seltenen Gebrauch eine genügende Menge recht schöner ausgewachsener Blätter zu erhalten, um gegen jede künstliche Behandlung derselben gesichert zu sein. Die Pharmacopoe empfiehlt die sogenannten Virginischen Blätter. Darunter ist wohl der sogenannte Rollencanaster der besseren Sorten zu verstehen. Natürliche unverarbeitete Blätter sind nicht überall zu haben, sondern nur in eigentlichen Tabaks- oder Cigarrenfabriken. Dagegen ist der Virginische Rollencanaster überall zu kaufen, und er entspricht auch dem vorliegenden Zwecke, da seine Blätter auch noch keiner anderen künstlichen Behandlung als dem Rollen unterworfen waren. Sie werden als Infusum zum Klystiere verbraucht.

Folia Rorismarini. Rosmarinblätter.

Rosmarinus officinalis L. Labiaten Juss. II. 1. *L.*

Steife, linienförmige, runzliche, drüsige, am Rande zurückgerollte, unterhalb weiss-filzige Blätter von gewürzhaftem Geruch.

Folia Salviae. Salbeiblätter.

Salvia officinalis L. Labiaten Juss. II. 1. *L.*

Die Blätter sind gestielt, länglich, runzlich, fein gekerbt, dünn filzig, von aromatischem Geruch und bitterem Geschmack, und beim Kauen zusammenziehend. Sie sind zu sammeln, bevor die angebaute Pflanze zu blühen anfängt.

Salbei baut sich leicht in Gärten als Wegeeinfassung an, und hält lange aus. Wird wie Melisse eingethan. Sehr haltbar.

Folia Sennae. Sennesblätter.

Alexandriner oder Tripolitaner Sennesblätter.

Cassia lenitiva Bischoff. Caesalpineen De Candolle. X. 1. *L.*

Die Blättchen sind fast lederartig, oval oder länglich, ganzrandig, am Grunde schief, in der Mitte breiter, spitz, fein stachelspitzig, adrig, mehr oder weniger fein behaart, blass bläulichgrün; sie haben einen eigenthümlichen Geruch und widerlich bitterlichen Geschmack. Sehr oft sind sie mit den steifen, lanzettförmigen, am Grunde gleichen, einnervigen, blaugrünen, weichhaarigen Blättern der Argelpflanze, *Solenostemma Argel Hayne*, vermischt. Man verwerfe die eingemengten Blattspindeln und Hülsen. Es ist weder gestattet, die indische Senna, die lang lanzettförmigen und zugespitzten, am Grunde breiteren Blättchen von *Cassia acutifolia Delile*, noch die *Aleppo-* oder italienische *Senna*, die umgekehrt eiförmigen Blättchen von *Cassia obovata Colladon*, anzuwenden.

Ziemlich in derselben Art, wie in der vorigen Pharmacopoe, haben wir wieder einen gelehrten Apparat, worin fünf Autoren vorkommen. Wenn man sagt, die ächten Sennesblätter kommen von der *Cassia lenitiva Bischoff* her, so ist das ein falscher Ausdruck, und man muss sagen, die Pflanze, von der die ächten Sennesblätter abstammen, hat Bischoff *Cassia lenitiva* genannt; denn die Sennesblätter waren früher bekannt, als die Pflanze. Früher hatte man die Pflanze *Cassia lanceolata* genannt, welcher Name von der lanzettförmigen Gestalt der Blätter abgeleitet und eigentlich noch bezeichnender ist, als der Namen *lenitiva*, denn zum Stuhl führen die meisten, ächte und falsche Sennesblätter. Die Pflanze wächst in Dongola und den höheren Ebenen von Nubien. Die Blättchen sind 6 bis 15 Linien lang und 4 Linien breit, oval zugespitzt, kurzgestielt und ganzrandig (Fig. 40. Sie bilden vorzugsweise diejenige Sorte der Sennesblätter, welche Alexandrinische genannt werden. Man erkennt sie im trocknen Zustande, ausser an der Form, an einem eigenthümlichen Geruche, der besonders bei der Infusion stark hervortritt und vielen Personen unerträglich widerlich ist. Die anderen Arten von Sennesblättern haben zum Theil gar keinen, zum Theil einen weit milderen ähnlichen Geruch. Sehr häufig finden sich auch Blättchen von anderen Species beigemengt. So unter anderen die Blättchen von *Cassia obovata*. Sie sind 6 bis 12 Linien lang, 3 bis 5 Linien breit, verkehrt eiförmig, d. h. die grösste Breite ist etwas über die Mitte des Blattes nach der Spitze hin (Fig. 41). Sie sind mit sehr feinen Haaren besetzt, kurz zugespitzt, mit einem kurzen Stachelspitzchen (*mucro*) versehen, welches meistens in der trocknen Waare abgestossen ist, und ziemlich steif. Eine einzige Mittelrippe mit sechs bis acht kleinen Seitenrippen, welche in feine Adern auslaufen. Von Farbe sind sie blassgelblich grün, unten mehr graugrün. Der Geruch ist nicht so stark

wie bei der vorgenannten Sorte. Ob die *Cassia obtusa Hayne* eine eigene Species sei oder nur die älteren Blätter der *Cassia obovata*, ist von mehreren

Fig. 39.



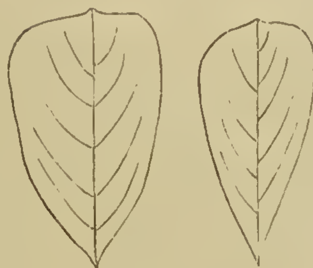
Cassia lanceolata.

Fig. 40.



Cassia obovata.

Fig. 41.



Cassia obtusa.

Botanikern bezweifelt worden. Sie unterscheiden sich von den gewöhnlichen Blättchen der *Cassia obovata* dadurch, dass letztere oben abgerundet, die *obtusa* aber flacher abgestutzt ist (Fig. 42). Am Blattstiel aber laufen die Ränder der *Cassia obtusa* spitzer bei, als bei *Cassia Senna*, mit denen die Blättchen in dem übrigen Theile des Umfanges grosse Aehnlichkeit haben. Uebrigens gehört die *Cassia obovata* zu den Pflanzen, welche die ächten Sennesblätter liefern. Sie sind in wechselnden Verhältnissen den verschiedenen Sorten beigemischt. In Italien wurde sonst diese Species *obovata* stark angebaut, und lieferte die italienischen Sennesblätter, *Folia Sennae italica*, welche jetzt nicht mehr im Handel vorkommen. Die tripolitanischen Sennesblätter bestehen aus den Blättchen der *Cassia lanceolata* und *obovata*. Sie gehören ebenfalls zu den ächten Sennesblättern.

Durch die vorige Pharmacopoe waren auch die ostindischen Sennesblätter, *Folia Sennae indica*, zugelassen worden. Sie sind seit dem Jahre 1821 allgemein bekannt. Sie kommen von der *Cassia acutifolia* her, welcher Baum im glücklichen Arabien und Oberägypten einheimisch ist. Die Blätter sind sechs- bis neunpaarig, der Blattstiel ist ohne Drüsen; die Blättchen sind lanzettförmig, lang zugespitzt, glatt, einen und einen halben Zoll lang und an vier Linien breit (Fig. 43). Die Seitenrippen des Blättchens verlaufen nicht

Fig. 42.



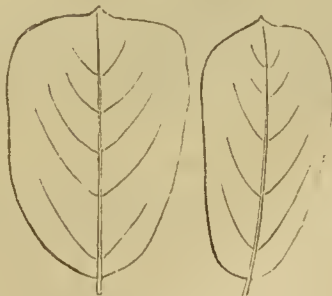
Cassia acutifolia.

Fig. 43.



Cassia marylandica.

Fig. 44.



Cassia Senna.

in den Rand desselben, sondern biegen sich an der Spitze um und legen sich an die nächst vordere Seitenrippe an. Diese Blätter sind meistens sehr rein, und stehen an Wirksamkeit den alexandrinischen Sennesblättern nicht nach.

Die *Cassia marylandica*, welche auch in unseren Gärten als Zierpflanze gezogen wird, hat ähnliche Blätter wie die *Cassia lanceolata*, nur grösser (Fig. 43). Allein diese Blätter entbehren jeder Wirksamkeit, und müssen deshalb scharf ausgeschlossen werden.

Eine sehr seltene Sorte von Sennesblättern ist diejenige, welche von *Cassia Senna* herkommt. Die Blättchen sind 12 Linien lang und 6 bis 7 Linien breit. Sie sind oben breitstumpf, nach der Basis etwas schmaler werdend, aber selbst ganz unten noch mit einer rundlichen Biegung an die Mittelrippe anlaufend (Fig. 44), wodurch sie sich von der *Cassia obtusa* (Fig. 41) unterscheiden, welche spitz auslaufen. An der Blattspitze ist eine kleine hervorragende Spitze (der Mittelrippe) vorhanden. Von Farbe sind sie blaulichgrün, unten mehr graugrün. Sie kommen selten zu uns, und sollen auch nicht so wirksam sein, wie die anderen genannten Sorten.

Die Argelblätter *), *Folia Argel*, stammen von *Cynanchum Argel L.*, einem in Oberägypten und Nubien einheimischen, 3 Fuss hohen Strauche. Sie sind einfach, dick-lederartig, länglich-lanzettförmig, spitz, kaum gestielt, einnervig, runzlich, auf beiden Seiten kurz behaart, an der Basis gleich. Die Tinevelly-Senna ist eine vorzügliche indische Sorte und besteht aus den Blättern der *Cassia angustifolia*, die zu Tinevelly, einer Landschaft bei Calcutta, cultivirt wird. In der neuen Pharmacopoe sind die indischen Sennesblätter wieder ausgeschlossen, die in der 6. Auflage zugelassen waren. Versuche darüber sind nicht bekannt geworden.

Folia Sennae Spiritu Vini extracta.

Mit Weingeist erschöpfte Sennesblätter.

Sennesblätter werden in vier Theilen höchst rectificirten Weingeistes zwei Tage macerirt, dann ausgepresst und getrocknet.

Der Ausdruck *Folia extracta* ist eigentlich falsch, denn *extractus* bezieht sich auf die Stoffe, die wirklich ausgezogen worden sind, nicht auf den Rückstand. Es müsste heissen *abluta*, *lota*, *macerata* oder sonst was. Im Allgemeinen ist der lateinische Text viel correcter als früher.

Die Sennesblätter enthalten einen in Weingeist löslichen harzigen Bestandtheil, und einen anderen in Wasser löslichen. Der letztere ist in einer concentrirten Lösung Lösungsmittel für den harzigen Bestandtheil, und zwar um so mehr, je heisser und concentrirter die Lösung ist, wie wir dies schon bei der Aloe und dem *Extractum Ratanhae* gesehen haben. Der harzige Bestandtheil ist unter dem Namen Cathartin unterschieden worden. Man schreibt ihm die Bauchgrimmen erregenden Eigenschaften der Sennesblätter zu. Der wässerige Bestandtheil erreicht seinen Zweck der Leibesöffnung ohne diese unangenehme Nebenwirkung. Der Zweck der obigen Präparation ist kein

---

*) Vgl. Neues Repert. der Pharm. 11, S. 14.

anderer, als diesen harzigen Bestandtheil vorweg zu entfernen. Dies geschicht durch höchstrectificirten Weingeist in der Kälte. Wollte man dazu einen verdünnten Weingeist anwenden, so würde man alles Lösliche ohne Ausnahme ausziehen und ein wirkungsloses Blattskelett übrig behalten. Es ist demnach die Vorschrift der Pharmacopoe streng zu befolgen.

Wenn man Sennesblätter mit dem vierfachen Gewichte Weingeist übergiesst, welches gerade die zum Bedecken kleinste Menge ist, und das Gemenge einige Tage stehen lässt, so erhält man einen grünen Auszug, welcher neben dem Harzgehalte auch das Chlorophyll der Blätter enthält. Dieser Auszug giebt mit Wasser verdünnt einen Niederschlag, der sich schwer absetzt. Die Blätter werden ausgepresst und getrocknet. Sie haben einen Theil ihrer grünen Farbe verloren und dafür eine gelblichgrüne angenommen. Eine Unze Blätter verlor 45 Gran an Gewicht. Die ausgezogenen Blätter geben mit heissem Wasser infundirt einen immer noch sehr gefärbten Auszug, welcher mild abführende Eigenschaften, ohne das Gefühl von Bauchgrimmen zu erregen. besitzt.

Hierauf gründet sich die Anwendung dieser Blätter zu den *Species laxantes St. Germain* auf S. 178 der Pharmacopoe. Für den gewöhnlichen Gebrauch der Sennesblätter geht daraus hervor, dass man ein Infusum derselben nicht heiss coliren soll, oder dass man statt siedend heissen Wassers kaltes oder höchstens lauwarmes Wasser anwenden, und die Digestion oder Maceration lieber eine halbe Stunde länger dauern lassen soll. Die vorige Pharmacopoe hatte auch bei der Bereitung des *Extractum Sennae* ganz richtig lauwarmes Wasser empfohlen. Die lauwarme Digestion erreicht den Zweck des Ausziehens mit Spiritus bei der gewöhnlichen Receptur. Es ist natürlich Sache des Arztes und nicht des Apothekers, diese Veränderung zu prüfen und einzuführen. Nach Deane (Pharm. Centralblatt 1845, 1, 232) giebt heisser und kalter Weingeist gleichviel harziges Extract und die Auszüge besitzen ein gleiches specif. Gewicht. Es ist also kein Grund vorhanden, von der Vorschrift der Pharmacopoe, welche durch das Wort *macerentur* den kalten Aufguss empfiehlt, abzuweichen.

Um mit dem kleinsten Verlust an Weingeist diesen Auszug zu machen, bedient man sich der kleinen Auszugpresse, die in meiner pharmaceutischen Technik (1. Aufl. S. 100; 2. Aufl. S. 117) genauer beschrieben ist. Es ist eigentlich eine Real'sche Presse in eine gemeine verwandelt. Man füllt den inneren Cylinder mit flach geschichteten Sennesblättern, giesst den Weingeist bis zum Ueberstehen auf, lässt bedeckt zwei Tage stehen, dann ablaufen und presst zuletzt aus. Der Weingeist fliesst grösstentheils von selbst ab. Man sammelt ihn und destillirt ihn gelegentlich zu demselben Zwecke. Von dem weingeistigen Extract wird bis jetzt keine Anwendung gemacht, obgleich es für reisende Engländer gewiss recht passend wäre.

Folia Stramonii. Stechapfelblätter.

Datura Stramonium L. Solanaceen Bartling. V. 1. *L.*

Sie sind gestielt, eiförmig, spitz, buchtig-gezähnt, die jüngeren fein behaart, die älteren nur an den Nerven mit Härchen besetzt, oberhalb gesättigt grün, unterhalb blasser; von betäubendem Geruch und ekelerregendem, bitterem Geschmack. Die Blät-

ter müssen gesammelt werden, wenn die Pflanze zu blühen anfängt, und sind vorsichtig, jedoch nicht über ein Jahr, zu bewahren.

Die Blätter dieser aus dem Oriente stammenden und durch die Zigeuner in Europa verbreiteten Pflanze werden sauber abgepflückt, getrocknet und in Blechkasten verwahrt. Das Extract ist in der 7. Auflage der Pharmacopoe ausgefallen.

Folia Trifolii fibrini. Dreiblatt.

Folia Trifolii aquatici. Biberkleeblätter. Bitterkleeblätter. Fieberkleeblätter.

Menyanthes trifoliata L. Gentianeen Juss. V. 1. *L.*

Gestielte, dreizählige Blätter mit fast sitzenden, ovalen oder länglichen, stumpfen, leicht ausgeschweift gekerbten, unbehaarten, lebhaft grünen Blättchen von sehr bitterem Geschmack. Sie müssen im Mai und Juni gesammelt werden.

Der Biberklee gehört zu den werthvollsten bitteren Mitteln. Die Blätter werden in den genannten Monaten, wenn die Pflanze vollkommen ausgewachsen ist, gesammelt und getrocknet. Sie dienen meistens zur Bereitung des Extractes.

Folia Uvae Ursi. Bärentraubenblätter.

Arctostaphylos Uva Ursi Sprengel. Ericaceen R. Brown. X, 1. *L.*

Sie sind lederartig, umgekehrt eiförmig, ganzrandig, unbehaart, glänzend, netzaderig, von schwach bitterem Geschmack und gekaut zusammenziehend. Die Blätter sind im Sommer zu sammeln, und nicht mit dem am Rande zurückgeschlagenen, unterhalb matten, adrigen und braunpunktirten Blättern der Preisselbeere, *Vaccinium Vitis Idaea L.*, zu verwechseln.

Die gemeine Bärentraube wächst auf waldigen, trocknen Gebirgen im südlichen und in der Ebene im nördlichen Deutschland. Die Blätter der Preisselbeere sind gegen die Basis hin minder verschmälert und unten mit vertieften Punkten versehen, und dadurch leicht davon zu unterscheiden. Noch ähnlicher sind die Blätter der Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*), welche aber wegen der Seltenheit dieser Pflanze schwerlich statt der Blätter der Bärentraube vorkommen.

Das Decoct der Bärentraubenblätter enthält eisengrünenden Gerbstoff. Die Blätter halten sich lange und gut.

In der Ableitung der Familiennamen hat die Pharmacopoe keinen leitenden Grundsatz. Wenn von *Gentiana Gentianeen* genannt werden, so müss-

ten von *Erica Ericeen*, von *Solanum Solaneen* abstammen, während diese mit der gedehnteren Endung *-aceen* vorkommen.

Fructus Anisi stellati. Sternanis.

Semen Anisi stellati.

Illicium anisatum Loureiro. Wintereen Lindley. XIII. 4. *L.*

Steinfruchtartige Früchtchen, meist zu achten, sternförmig gespreitzt, kahnförmig, zusammengedrückt, aussen graubraun, runzlich, innen geplattet, einfächerig, am oberen Rande aufspringend, einsamig, mit zusammengedrücktem, glänzendem, kastanienbraunem Samen; von gewürzhaftem Geruch und süsslichem Geschmack, gekaut auf der Zunge etwas brennend.

Die Pflanze ist bei Canton zu Hause. Das Gehäuse beträgt ungefähr 3/4 vom Gewicht der ganzen Frucht, und enthält mehr ätherisches Oel als der Samen. Letzterer enthält auch ein fettes Oel.

Der Sternanis wird als feines und grobes Pulver gebraucht, ersteres als Ingredienz zu Pulvern, letzteres als Zusatz zu Thee und zu Infusen. Das stark riechende Pulver wird in enghalsigen Gläsern aufbewahrt, und nicht zu viel davon im Vorrath bereitet, da es ein ätherisches Oel enthält, welches bei reichlichem Zutritt von Luft oxydirt wird.

Fructus Anisi vulgaris. Anisfrüchte.

Semen Anisi vulgaris. Anissamen.

Pimpinella Anisum L. Umbelliferen Juss. V. 2. *L.*

Sie sind breit eiförmig, wenig von der Seite zusammengedrückt, dicht und sehr kurz behaart, grau-grünlich, eine Linie lang, aus zwei meist zusammenhängenden, fein fünfrippigen Theilfrüchtchen zusammengesetzt, von gewürzhaftem Geruch und süsslichem Geschmack, beim Kauen auf der Zunge etwas brennend.

Wir haben in der Nomenclatur dieser Drogue eine Veränderung erfahren, die uns einige Worte abnöthigt. Es weiss wohl jeder Mensch, was für ein Unterschied zwischen Frucht und Samen ist. Ein Apfel, eine Melone sind Früchte, ein Apfelkern, ein Melonenkern ist ein Samen. Nun bestehen die Karpellen der Doldenpflanzen aus zwei Samen, die sich bei der Reife unten loslösen und dann nach oben mit einem dünnen Fädchen, welches bei den Pflanzen die Nabelschnur vertritt, festhängen. Durch Bewegung trennen sie sich leicht davon los, und stellen dann nur mehr einzelne Samen vor. Nach der Systemmacherei der Professoren der Botanik stellen also noch zwei zusammenhängende Samen eine Frucht vor, wenn sie aber getrennt sind, Samen.

Aber zwei Samen zusammengewachsen, wenn nichts anderes dabei ist, nicht Schale, Mark, Saft, sind doch auch nichts als Samen, und die einzelnen Samen unterscheiden sich nicht von den zusammengewachsenen wie ein Apfelkern von einem Apfel. Wenn nun die einzelnen Samen des Anises, des Korianders nur meist zusammenhängen, zum Theil aber auch schon getrennt sind, so müsste man einen solchen Anis als aus Früchten und Samen bestehend bezeichnen. Wenn sie sich aber wie beim Kümmel leicht trennen, oder wie beim Fenchel gewöhnlich schon getrennt sind, so ist die Bezeichnung *Fructus* offenbar eine Unwahrheit. Endlich wie überflüssig ist eine solche Namenveränderung. Wer Fenchelsamen oder Anissamen begehrt, ist zufrieden, wenn er das rechte Ding bekommt, und es ist ihm ganz gleichgültig, ob die zwei Samen noch zusammenhängen oder nicht. Der Apotheker aber soll die Ordnung seiner Gefässe und die Ueberschriften verändern. Diese Samen sind meistens in Schiebladen enthalten, die nicht wie Gläser oder Porcellanbüchsen einfach versetzt werden können. Jede passt nur in ihre eigene Stelle. Nun kann es kommen, dass Altheewurzel in den stark riechenden Kasten des Fenchels oder Phellandriumsamens untergebracht werden muss, oder dass die alphabetische Ordnung gestört wird. Ich weiss von einer einzigen Apotheke, dass die Kosten der Veränderung der Gefässe und Gestelle in Folge der Namenveränderungen mehr als 50 Thaler betrugen.

Fructus Aurantii immaturi. Unreife Pomeranzen.

Poma Aurantii immatura.

Citrus vulgaris Risso. Aurantiaceen Juss. XVIII. *L.*

Die unreifen, getrockneten, kugeligen, drüsigen, vielfächerigen, bis zur Grösse einer Kirsche ausgewählten Früchte, von dunkelgrüner Farbe, gewürzhaftem Geruch und bitterem Geschmack.

Vergleiche über die Pflanzen *Cortex Fructus Aurantii*, S. 195.

Die Früchte sind braungrün, mit kleinen Vertiefungen von den eingetrockneten Oelbläschen herrührend. Sie besitzen das bittere Princip neben dem aromatischen in weit höherem Grade als die Pomeranzenschalen. Sie werden nur zum Ausziehen gebraucht.

Fructus Cannabis. Hanfkörner.

Semen Cannabis. Hanfsamen.

Cannabis sativa L. Urticaceen Juss. XXII. 5. *L.*

Alte von ranzigem Geschmack sind zu verwerfen.

Hanfkörner sind immer nur einzelne Samen und niemals Früchte, und deshalb die Bezeichnung *Fructus* geradezu falsch.

Der Samen dieser allgemein bekannten nützlichen Pflanze wird nur ganz

vorräthig gehalten und bedarf keiner Vorbereitung. Er enthält ein fettes Oel bis zu $^1/_4$ seines Gewichtes.

Fructus Capsici. Spanischer Pfeffer.

Piper Hispanicum vel Indicum.

Capsicum annuum et Capsicum longum Fingerhuth. Solanaceen Bartling. V. 1. L.

Saftlose, kegelförmige, gewöhnlich rothe, glänzende, von einem fast flachen Kelch unterstützte Beeren, innen hohl, unvollständig zwei- und dreifächerig, mit dünnem, lederartigem Fruchtgehäuse und gelblichen, flachen, einem starken Samenträger angehefteten Samen. Im Munde erregen sie starkes Brennen.

Die in Westindien einheimische Frucht wird auch bei uns in Gärten gebaut. Sie wird in Ländern, wo eine stärkere Würzung der Speisen üblich ist, auch in der Küche als Gewürz gebraucht. Nicht der Wohlgeschmack, sondern der Aberglauben, dass man durch solche brennende Gewürze den Magen zu grösseren Leistungen stärken könne, hat ihre Anwendung in der Küche bedingt. In der Pharmacie wird der spanische Pfeffer fast gar nicht gebraucht.

Fructus Cardamomi minoris.

Cardamomum minus seu Malabaricum. Kleine oder Malabarische Cardamomen.

Elettaria Cardamomum White et Maton. Scitamineen R. Brown. I. 1. *L.*

Papierartige, dreieckige, gestreifte, vier bis sechs Linien lange, strohgelbe, dreifächerige Fruchtkapseln, mit kleinen, harten, braunen, stumpfkantigen, runzlichen, an der einen Seite mit einer Längsfurche versehenen Samen von stark aromatischem Geruch.

Hier ist im lateinischen Texte ein Druckfehler untergelaufen, indem *minores* statt *minoris* gesetzt ist; es sind nicht die kleineren Früchte von *Cardamomum*, sondern die Früchte von *Cardamomum minus.* Wenn sich aber in *Tinctura aromatica* (S. 200) und in *Tinctura Rhei vinosa* (S. 209) der Ausdruck *Fructum Cardamomi minorum* findet, so ist es vielleicht etwas mehr als ein Druckfehler.

Die kleine Cardamome ist ein vortreffliches, erwärmendes Gewürz. Sie macht einen Bestandtheil des früheren *Pulvis aromaticus* aus, und muss zu diesem

Zwecke zuerst gepulvert werden. Sie kommt im Handel in den Kapseln, und davon befreit (*excorticatum*) vor. Vor dem Stossen müssen die Samen enthülst werden. Die ölartige Beschaffenheit des Samens verhindert, denselben fein zu stossen und durch ein feines Sieb zu schlagen. Man muss sich schon mit einem etwas gröberen Siebe begnügen, und das durchgegangene Pulver in kleinen Mengen in breiten Mörsern unter starkem Drucke zerreiben. Das Pulver wird in blechernen Büchsen oder in Glas aufbewahrt. Die Cardamome macht einen Hauptbestandtheil der *Tinctura aromatica* aus, und wird in kleiner Menge bei der *Tinct. Rhei vinosa* und im Zittmann'schen Decoct gebraucht.

Die Cardamome kommt von der *Alpinia Cardamomum Roxburgh*, welche Pflanze nachher noch das Unglück hatte, vier bis fünf neue Namen, von denen einer oben angeführt ist, zu erhalten. Doch dadurch lernen wir sie nicht besser kennen. Sie wächst auf der Küste Malabar und Koromandel, der Insel Ceylon, wird 6 bis 9 Fuss hoch und hat eine knollige Wurzel mit zahlreichen, fleischigen Wurzelfasern versehen. Die Fruchthülle ist ganz geruchlos. Man rechnet beim Enthülsen, dass 74 Procent Samen und 26 Procent Fruchthüllen erhalten werden. 1 Pfund Samen liefert durch Destillation, nach Martius, 5 bis 6 Drachmen ätherisches Oel. Nicht selten werden auch wohlfeilere Sorten, nämlich die grosse und lange Cardamome (*Cardamomum majus* und *longum*) des geringeren Preises wegen untergeschoben.

Fructus Carvi. Kümmelfrüchte.

Semen Carvi. Kümmelsamen.

Carum Carvi L. Umbelliferen Juss. V. 2. *L.*

Sie sind länglich, von der Seite stark zusammengedrückt, gegen zwei Linien lang, aus zwei schmalen, an beiden Enden verschmälerten, fünfrippigen, sich leicht von einander trennenden Theilfrüchten zusammengesetzt, mit schmalen, weisslichen Rippen und breiten, braunen Furchen; sie haben einen eigenthümlichen Geschmack.

Der Kümmel enthält eine reichliche Menge ätherisches Oel. 10 Pfund Samen geben nahe 12 Loth Oel. Er wird im ganzen Zustande vorräthig gehalten. Ueber die unpassende Bezeichnung *Fructus Carvi* siehe *Fructus Anisi vulgaris*.

Fructus Colocynthidis. Koloquinte.

Colocynthis. Poma Colocynthidis. Alhandal.

Citrullus Colocynthis Arnott s. Cucumis Colocynthis L.

Cucurbitaceen Juss. XXI. 8. *L.*

Die getrockneten, kugeligen, geschälten, mit einem leichten,

schwammigen, weisslichen, äusserst bitteren Fleische versehenen Früchte von der Grösse eines Apfels. Vorzuziehen sind die grösseren, welche ein weichliges Fleisch und wenige Samen enthalten; sie sind von den Samen befreit anzuwenden und vorsichtig aufzubewahren.

Die Koloquinte ist ein drastisches Arzneimittel von grosser Wirksamkeit, in besonders hohem Ansehen bei den Engländern und solchen, die den Freuden der Tafel zu sehr nachhängen. Das von der äusseren Schale befreite sehr leichte schwammige Mark führt den Namen Koloquinte. Sie ist ganz rund, von der Grösse einer Pomeranze, und enthält in dem Marke zahlreiche, ovale, weisse Samen. Der Hauptbestandtheil der Koloquinte ist ein harziger Extractivstoff, der nicht rein dargestellt werden kann. Sein eigentliches Lösungsmittel ist verdünnter Weingeist. Die vorige Pharmacopoe hatte noch das Pulver der Koloquinte, die jetzige ein Extract und eine Tinctur derselben.

Die Koloquinte wird im Herbste gesammelt, wenn sie ihre grüne Farbe verliert und anfängt gelb zu werden. Man nimmt die Schale ab, trocknet sie schnell an der Sonne oder in einem Trockenofen, zwischen ungeleimtem Papier. Man muss sie lange im Trockenofen lassen, damit sie vollkommen austrockne; denn wenn sie in der Mitte noch Feuchtigkeit enthält und geschlossen eingepackt wird, so wird sie schimmlig und röthet sich, während die gut getrocknete Koloquinte vollkommen weiss bleibt.

Sie soll ursprünglich aus Japan herrühren, wird jetzt aber in der Levante und auf den Inseln des Archipels gebaut und von da aus auch in den Handel gebracht.

Fructus Coriandri. Korianderfrüchte.

Semen Coriandri. Koriandersamen.

Coriandrum sativum L. Umbelliferen Juss. V. 2. *L.*

Sie sind kugelig, vom Kelch gekrönt, gegen anderthalb Linien lang, braun-gelblich, innen ausgehöhlt, aus zwei meist zusammenhängenden, auf dem Rücken vielstreifigen Theilfrüchtchen zusammengesetzt, von süsslichem Geschmack und eigenthümlichem Geruch.

Der Koriander ist ein angenehmes inländisches Gewürz. Er enthält ein ätherisches Oel, welchem er seinen Geruch verdankt. 10 Pfund geben 6 Drachmen ätherisches Oel.

Fructus Cubebae. Cubeben.

Cubebae.

Cubeba officinalis Miquel. Piperaceen Richard. XXII. 2. *L.*

Die getrockneten, ziemlich harten, fast kugeligen, einsamigen

Steinfrüchte, mit einer verschmälerten, stielartigen Basis, welche länger als die Frucht selbst ist, versehen, netzrunzlich, von graudunkelbrauner Farbe, der Grösse eines Pfefferkorns, von eigenthümlichem Geruch und beim Kauen Brennen erregend.

Die Cubeben sind in Japan und Ostindien sehr häufig, wo man sie als Gewürz gebrauchen soll, was mit europäischem Geschmacke wohl nicht übereinstimmt. Der Strauch ist klein. Die äussere, dünne, netzartig geaderte Schale umschliesst den harten, runden, glatten, öligen Samen, der einen bitterlichen, scharfen, pfefferartig gewürzhaften, an Campher erinnernden Geschmack besitzt. Die Cubeben enthalten ein ätherisches Oel, welches farblos ist, von schwach aromatischem Geruche, und wärmendem, campherartigem, nicht bitterem Geschmacke. Dieses ätherische Oel wird sehr schwer alle durch Destillation ausgezogen, gerade wie bei den Gewürznelken. Oberdörfer hat aus 4 Pfunden 8 Unzen erhalten.

Die Cubeben werden meistentheils als Pulver in der Gonorrhoe angewendet. Sie sind wegen ihres Gehaltes an ätherischem Oele schwer fein zu pulvern, da sie nicht leicht durch das Sieb gehen. Man muss mehrmals abschlagen und den Rest immer wieder stossen. Am besten werden die Cubeben unter senkrechten Mühlsteinen aus Marmor gemahlen, wo sie ein sehr schönes, ganz gleichförmiges dunkelbraunes Pulver geben. Jedoch ist diese Verkleinerung nur im fabrikmässigen Betriebe ausführbar. Das Pulver darf man nicht in Papier aufbewahren, weil es dasselbe fettig durchdringt, sondern am besten in blechernen Büchsen. Man soll es nicht in zu grosser Menge anfertigen, damit es nicht zu lange aufbewahrt werden muss, weil sich das ätherische Oel in Berührung mit Luft verharzt. Ausser dem flüchtigen Oele enthalten die Cubeben noch ölig-holzartige Subztanzen, die ebenfalls zur Wirkung des ganzen Samens concurriren. Das Cubebenpulver ist sehr voluminös und unangenehm einzunehmen. Es möchte deshalb nicht unzweckmässig sein, von den Cubeben ein Extract zu bereiten, welches ausser der Pflanzenfaser alle anderen Bestandtheile der Cubeben enthielte. Ein solches ist auch schon vor langer Zeit von Dublanc in Vorschlag gebracht worden. Er lässt erst das ätherische Oel abdestilliren, den ausgepressten Rest der Cubeben mit Weingeist ausziehen, die geistigen Tincturen abdestilliren und zur Honigconsistenz eindicken, dann das ätherische Oel zusetzen. Ungleich einfacher wäre es, die ganzen Cubeben in dem Extractionsapparate (Pharmaceutische Technik 1. Aufl. S. 109, Fig. 62, 2. Aufl. S. 127, Fig. 81) mit sehr starkem Weingeist auszuziehen, den Weingeist abzudestilliren, und den Rest auch in dem Wasserbade zur gehörigen Consistenz einzudicken. Ob sich nicht Aether vielleicht noch besser zu dieser Arbeit eignete, müsste die Erfahrung zeigen. Dieses Extract könnte in Pillenform und in Gallertecapsulen leicht eingekleidet werden.

Fructus Foeniculi. Fenchelfrüchte.

Semen Foeniculi. Fenchelsamen.

Foeniculum officinale Allionc. Umbelliferen Juss. V. 2. *L.*

Sie sind länglich, stielrund, bräunlich oder grünlich, gegen zwei und eine halbe Linie lang, aus zwei gewöhnlich gesonder-

ten, fünfrippigen Theilfrüchtchen zusammengesetzt, mit gekielten, bleicheren Rippen und breiten, dunkleren Furchen, von eigenthümlichem Geruch und süsslichem Geschmack, gekaut auf der Zunge etwas brennend.

Man sehe beim Ankaufe auf Frische und Stärke des Geruches und Geschmackes. Von allen pharmaceutischen Pulvern ist das Fenchelpulver am schwersten darzustellen. Im Mörser gestossen giebt es niemals ein schönes Pulver. Auch darf man den Samen nicht stark trocknen, was auch nichts nützen würde, da die grossen Mengen fetten und ätherischen Oeles, etwa $1/8$ vom Samen, doch nicht entfernt werden können und dürfen. Das einzige Mittel, ein schönes Pulver darzustellen, ist, den natürlichen Samen ohne alle Trocknung unter stehenden Marmorläufern zu verkleinern und einmal abzusieben. Das Pulver findet in *Pulvis Glycyrrhizae compositus* Verwendung, der ganze Samen in den *Species laxantes St. Germain*, auch ist ein destillirtes Wasser und das ätherische Oel officinell.

Fructus Juniperi. Wachholderbeeren.

Baccae Juniperi.

Juniperus communis L. Coniferen Juss. XXII. 13. *L.*

Unreife, graue oder fuchsrothe Früchte sind zu verwerfen.

Die bekannten Wachholderbeeren sind im ersten Jahre grün und werden im zweiten schwarz. In botanischen Lehrbüchern nennt man diese Art Früchte *Galbuli*, um sie von *Bacca* zu unterscheiden, mit der sie im Ganzen grosse Aehnlichkeit haben. Das Wort *Fructus* ist noch weiter greifend und umfasst alle zur Fortpflanzung bestimmten Organe vom Fenchelsamen bis zum Kürbis. Im gemeinen Leben und in der Pharmacie kann der Name *Baccae Juniperi* ganz gut bestehen bleiben, indem es doch wenigstens etwas mehr bezeichnet, als das gar nichts anzeigende Wort *Fructus*. Ob der Botaniker zur Unterscheidung diese Art Frucht *Galbulus* nennt, ist ganz gleichgültig und die Anwendung des Wortes *Bacca* kann darum nicht als ein Fehler bezeichnet werden.

Die Wachholderbeeren dienen zum Räuchern, zu Pferdearzneien und zur Anfertigung eines Musses, früher *Roob Juniperi*, jetzt *Extractum* genannt.

Fructus Phellandrii. Wasserfenchelfrüchte.

Semen Phellandrii. Fructus s. Semen Foeniculi aquatici.
Wasserfenchelsamen.

Oenanthe Phellandrium Lamarck. Umbelliferen Juss. V. 2. *L.*

Sie sind länglich, fast stielrund, nach oben verschmälert, vom Kelch gekrönt, stumpf gerippt, schmal gefurcht, braun, gegen zwei Linien lang, aus zwei meist zusammenhängenden Theilfrüchtchen bestehend, von bitterem Geschmack und eigenthüm-

lichem Geruch. Man sehe sich vor, dass nicht die Früchte des Wasserschierlings, *Cicuta virosa L.*, oder des Wassermerks, *Sium latifolium L.*, beigemischt sind, die sich durch fast kugelige oder ovale Form und grünliche Farbe unterscheiden.

Die im Text angeführten Verwechslungen sind wohl noch niemals vorgekommen.

Das sicherste Kennzeichen ist der gar nicht zu verwechselnde Geruch, den jeder Apotheker kennen muss. Man findet ihn erst recht beim Zerbeissen. Fehlt dieser Geruch oder ist er nur schwach vorhanden, so muss der Samen verworfen werden, auch wenn er ächten Ursprunges ist. Bei falschen Samen fehlt er schon von selbst. Ein Pfund Samen giebt an 2 Drachmen ätherisches Oel. Von diesem Samen wird ein Pulver bereitet, welches übrigens wegen seiner öligen Beschaffenheit schwer fein darzustellen ist. Man bewahrt es in Blechgefässen auf.

Fructus Rhamni catharticae. Kreuzdornfrüchte.

Baccae Spinae cervinae.

Rhamnus cathartica L. Rhamneen R. Brown. V. 1. *L.*

Die frischen, reifen, kugelrunden, vier Linien starken, von einer kreisrunden Scheibe unterstützten, schwarzen Steinfrüchte. mit violett-grünem Safte erfüllt und mit vier knorpeligen, stumpfdreikantigen, dunklen Steinkernen, die bei dem Faulbaum, *Rhamnus Frangula L.*, nur zu zwei bis drei vorhanden, zusammengedrückt und blass bräunlich sind.

Die Beeren sind vor ihrer vollen Reife am wirksamsten. Der frisch ausgepresste Saft ist dunkelgrün, röthet Lackmuspapier, und hat einen ekelhaft bittersüssen Geschmack. Sie dienen zur Bereitung des *Syrupus domesticus.*

Vier Linien Durchmesser scheint eswas stark gegriffen, und würde richtiger drei heissen.

Fructus Vanillae. Vanille.

Vanilla planifolia Andrews. Orchideen Juss. XX, 1. *L.*

Die noch nicht völlig reifen, etwas fleischigen, zusammengedrückten Kapseln sind sechs bis neun Zoll lang, zwei bis vier Linien breit, gestreift, von brauner Farbe, oft mit kleinen Krystallen bedeckt; sie sind mit einem körnigen, sehr angenehm schmeckenden und nach Perubalsam riechenden, scheinbar aus unzähligen, sehr kleinen, schwarzen Samen, die mit einer sehr dünnen balsamischen Schicht bedeckt und zusammengeklebt sind, bestehenden Marke gefüllt.

Die Vanille hat als wohlriechendes Gewürz einen untergeordneten Werth in der Officine. Sie dient zur Bereitung der Tinctur. Vielleicht dürfte ein Syrup derselben ein sehr gutes Versüssungsmittel sein, da er einen starken und angenehmen Geruch hat, welcher manche schwächere Gerüche verdecken kann. Man bewahrt sie in langen blechernen Futteralen auf. Zum Ankauf wähle man nur die beste fette Waare aus.

Gallae. Galläpfel.

Gallae Halepenses. Aleppische Galläpfel.

Mehr oder weniger kugelige, warzig dornige, durch den Stich der Gallwespe, *Cynips Gallae tinctoriae Olivier*, entstandene, oft mit einem Bohrloche versehene Auswüchse an den Blattknospen der Galläpfeleiche, *Quercus infectoria Oliv.*, und anderer verwandter Arten. Sie sind schwer und hart, von grünlichgrauer, dunklerer oder bleicherer Farbe und beim Kauen herbe.

Die Galläpfel sind in der Officine das Rohmaterial zur Bereitung der Gerbesäure. Nach den dort angeführten Versuchen bestehen sie zu mehr als $^3/_4$ aus reiner Gerbesäure oder eisenschwärzendem Gerbestoff. Eine ungleich grössere Anwendung finden sie zur Darstellung der schwarzen Tinte. Durch Aether oder mit Weingeist versetzten Aether zieht sich der Gerbestoff rein und farblos aus; durch Wasser ziehen sich die extractiven Farbestoffe mit aus, was bei der Tinte nichts schadet. Bei der grossen Löslichkeit des Gerbestoffes ist kaltes Wasser ein hinreichend erschöpfendes Lösungsmittel für die Galläpfel.

Die Galläpfel entstehen durch den Biss der Gallwespe auf den Blattstielen der in Kleinasien einheimischen Färbereiche; ausserdem findet sie sich noch auf der *Quercus Cerris*, *Q. Aegilops* und *Esculus*. Es sind die durch den Stich des genannten Insectes bewirkten Erweiterungen der Drüsen des Zellgewebes, in denen sich die Gerbesäure vorzugsweise absetzt. Vegetabilische Faser und Structur ist nicht daran zu bemerken. An den grösseren bemerkt man Löcher. Wenn man die Galläpfel zerschlägt, so bemerkt man an ihnen bräunliche oder gelblich-bräunliche, concentrische Ringe, im Mittelpunkte eine mehr oder weniger grosse Höhle, in welcher man, wenn sie die Grösse einer Linse erreicht hat, häufig die Gallwespe findet. Geruch fehlt ganz, der Geschmack ist stark zusammenziehend, unangenehm bitter.

Die besten Galläpfel sind die Aleppischen, welche aus Aleppo und Smyrna kommen. Sie sind dunkel von Farbe. Die lichten und weissen Galläpfel sind schlechter und schwach. Die deutschen Galläpfel, Knoppern genannt, können nicht an ihre Stelle gesetzt werden. Die in neuerer Zeit in den Handel gebrachten chinesischen Galläpfel können nicht zur Tanninbereitung gebraucht werden.

Gelatina. Weißer Leim.

Er sei fast farblos und geruchlos.

Die Gallerte hat eine Verwendung im *Emplastrum anglicum adhaesivum* an Stelle der Hausenblase gefunden. Sie wird vortheilhaft nur im Grossen bereitet. Besonders eignen sich die Knochen wegen ihres geringen Gehaltes an Fett und färbenden Bestandtheilen zur Darstellung einer reinen Gallerte. Sie enthalten 31 bis 36 Procent leimgebende Knorpel und lassen sich leicht von anhängendem Fleisch und Fett reinigen. Lockere, schwammige, für Drechslerarbeiten nicht brauchbare Knochen werden, nachdem sie durch Waschen gereinigt sind, zunächst etwas zerkleinert, um die Umwandlung der Knochenknorpel in Gallerte zu beschleunigen. Es genügt, die in Wasser eingeweichten Knochen noch nass zwischen gefurchten, gusseisernen Walzen zu zerquetschen, oder auch sie mit Handschlägeln zu verkleinern. Die Gallerte wird am besten durch heisse Wasserdämpfe ausgezogen, denn die Knochen werden dadurch fast vollständig erschöpft und die Gallertlösungen werden in einer Concentration erhalten, dass ein ferneres Eindampfen nicht nothwendig ist. Die in nussgrosse Stücke zerschlagenen Knochen werden in einen cylindrischen Drahtkorb gebracht, der ziemlich gut den inneren Raum eines andern dichten Cylinders ausfüllt, ersterer mit einem Flaschenzug in den dichten Cylinder eingelassen und letzterer oben durch einen verschraubbaren Deckel luftdicht geschlossen. Nun wird gespannter Dampf durch Röhren eingelassen, erst alle Luft durch diesen ausgetrieben und dann der Dampf auf den Knochen stehen gelassen, dass das Thermometer 105 bis 106° C. zeigt. Nach einiger Zeit wird eine Wasserröhre geöffnet, die etwas Wasser in den Extractionsraum einfliessen lässt, auch wird einigemal ein kleiner Hahn geöffnet, um die abgeschiedenen Fette auszulassen. Wenn diese nicht mehr erscheinen, so wird der Wasserzufluss regulirt, so dass die Gallertlösung die passende Dichtigkeit erhält. Zur gänzlichen Ausziehung ist eine viertägige Dampfwirkung erforderlich. Aus 100 Pfund Knochen werden etwa 30 Pfund feste trockne Gelatina erhalten. Der Rückstand in den Cylindern wird noch zur Bereitung von Knochenkohle verwendet, da er bis 8 Procent organische Stoffe enthält.

Auch wird manche Gallerte durch kaltes Ausziehen des phosphorsauren Kalkes mit verdünnter Salzsäure, und nachherige Lösung im Dampfe gewonnen. Das Schneiden und Trocknen geschieht wie bei der Leimbereitung und hat für uns kein näheres Interesse.

Glandulae Lupuli. Hopfendrüsen.

Lupulinum. Hopfenmehl.

Humulus Lupulus L. Urticaceen Juss. XXII. 5. *L.*

Ein goldgelbes, später orangerothes, feinkörniges Pulver, aus sehr kleinen, kurz gestielten, fast nierenförmigen Drüsen bestehend, von eigenthümlichem Geruch und bitterem Geschmack.

Die Drüsen sind von frisch getrockneten Hopfenzapfen durch Abschlagen mittelst eines Haarsiebes zu sondern, und nicht über ein Jahr aufzubewahren.

Die Hopfendrüsen betragen etwa 13 Procent der Kätzchen. Sie enthalten ein ätherisches Oel, ein rothgelbes Harz, Hopfenbitter, Gerbcsäure, Aepfelsäure, und eine geringe Menge eines stickstoffhaltigen Körpers. Man hat dem Hopfenbitter allein auch den Namen Lupulin gegeben. Seine Darstellung hat kein Interesse für die Pharmacie.

Glycerinum. Oelsüß.

Eine dickflüssige, klare, farb- und geruchlose Flüssigkeit von 1,23 specifischem Gewicht, von süssem Geschmack; in Wasser und höchst rectificirtem Weingeist in jedem Verhältniss löslich.

Es muss frei von Kalk und Bleioxyd sein und darf, an der Luft erhitzt, nur einen sehr geringen Rückstand lassen.

Das Glycerin ist in neuerer Zeit als äusseres Mittel, oder als Vehikel zu äusseren Mitteln vielfach in Gebrauch gezogen worden. Innerlich ist es noch nicht verwendet worden und scheint auch keine Heilkraft zu besitzen, so dass seine Reindarstellung und Naturgeschichte nicht das Interesse eines inneren Heilmittels darbietet. Die Eigenschaften des Glycerins sind im Text der Pharmacopoe angegeben; eine ganz besonders wichtige kann noch hinzugefügt werden, dass es nicht austrocknet und nicht durch Oxydation an der Luft fest wird. Es ist somit die einzige Flüssigkeit, welche wir kennen, welche an der Luft keine Veränderung weder durch Austrocknen, noch durch Oxydation erleidet und nebenbei ein ganz milder neutraler Körper ist. Diesen Eigenschaften verdankt es seine Verwendung. Seine Prüfung auf specifisches Gewicht, auf Löslichkeit in Alkohol und Wasser geschieht nach bekannten Methoden. Besonders aber soll man es auf seine Neutralität prüfen, da es Säuren und Alkalien gelöst enthalten kann, die seiner Verwendung zu äusseren Mitteln hinderlich sein würden. Bleigehalt wird durch Schwefelwasserstoff angezeigt. Das Glycerin kommt nicht in der organischen Natur vor, sondern entsteht immer durch Zersetzung fetter Körper, sei es durch Alkalien und Oxyde, sei es durch Säuren oder Hitze allein.

Seit seiner Entdeckung durch Schcele wurde es lange nur bei der Bleipflasterbereitung gewonnen, indem sich das Bleipflaster als eine in Wasser unlösliche Substanz ausschied, und das Wasser ein mit Bleioxyd verunreinigtes Glycerin enthielt, aus welchem das Bleioxyd durch Schwefelwasserstoff, das Wasser durch Erwärmung und die Farbe durch Thierkohle entfernt wurde. Später wurde es reiner und in grösseren Mengen bei der Bereitung der Stearinsäure gewonnen, indem auch der stearinsaure Kalk sich ausschied und das Glycerin in ähnlicher Weise hergestellt wurde. Die von Milly gemachte Beobachtung, dass zur Verseifung von 100 Thln. Fett schon 4 Theile Kalk genügen, wenn man die Einwirkung des Kalkes und Wassers auf das Fett bei einer Temperatur geschehen lässt, die einer Spannung von 5 bis 6 Atmosphären entspricht, liess sich auch auf Glyceringewinnung anwenden. Endlich hat man gefunden, dass schwach saures Wasser und selbst blosses

Wasser bei hoher Temperatur die Fette in Fettsäuren und Glycerin zerlegt, und man hat besondere Apparate construirt, wo bei hoher Temperatur, also auch bei hohem Druck diese Körper aufeinander wirken. Alle diese Darstellungsmethoden interessiren den Pharmaceuten weniger, da er doch niemals in die Lage kommt, selbst seinen Bedarf an diesem Körper darzustellen.

Seiner Zusammensetzung nach besteht das Glycerin aus den Elementen $C_6 H_8 O_6$. Bei seiner Trennung von den Fetten hat es jedesmal ein Atom Wasser aufgenommen, und man hat deshalb angenommen, dass es das Hydrat eines Körpers $C_6 H_7 O_5$ sei, den man Glyceriloxydhydrat genannt hat. Diese Annahme ist jedoch lediglich eine Fiction, und man kann ihm dieses Wasser nicht mehr entziehen. Dass es keine basischen Eigenschaften hat, geht, ausser dem Mangel aller alkalischen Reaction und Verbindbarkeit mit Säuren, auch aus seiner Abscheidung durch heisse Wasserdämpfe hervor. Dann müsste das Wasser eine stärkere Säure sein als die Fettsäure selbst. Wenn es ein basisches Oxyd wäre, wie könnte es sich räumlich von der Fettsäure trennen, mit der es in beständiger Berührung bleibt. Es ist dies eine von den unklaren Vorstellungen, wovon die organische Chemie voll ist. Auch die Glycerinschwefelsäure beweist nichts, denn sie enthält keine Schwefelsäure, giebt mit Baryt keine Niederschläge und besteht aus Glycerin weniger 1 Atom Wasserstoff und 2 Atom Schwefelsäure weniger 1 Atom Sauerstoff. Sie ist, wie die Aetherschwefelsäure, ein durch Wasserentziehung, Amidisirung, und nicht durch basische Eigenschaften gebildeter Körper.

Das Glycerin vereinigt in sich die Eigenschaften eines Fettes mit denen des Wassers. Es hält die Luft ab, macht schlüpfrig, und lässt sich durch Wasser wieder abwaschen. Es findet deshalb eine ausgedehnte Anwendung in der Parfümerie, und wird zu Pomaden und Oelen benutzt. Es wird sogar zur Versüssung der Weine benutzt, weil es nicht in Gährung geräth und auch bei der natürlichen Gährung nach Pasteur's Versuchen von selbst gebildet wird.

Gummi Arabicum. Arabisches Gummi.

Gummi Mimosae. Mimosengummi.

Acacia Seyal Delile und *Ehrenbergiana* und *tortilis Hayne.*
Mimoseen R. Brown. XXIII. 1. oder XVI. 5. *L.*

Mehr oder weniger kugelige Stücke, farblos oder etwas gelblich, matt glänzend, durchscheinend, beim Zerbrechen in kleine, eckige, durchsichtige, wie Glas glänzende Stückchen mit kleinmuschligem Bruch zerspringend, ohne Geschmack und ohne Geruch. Es gebe mit sechs bis acht Theilen Wasser eine flüssige Lösung.

Das arabische Gummi kommt vorzugsweise in zwei verschiedenen Formen im Handel vor: als ächtes *Gummi arabicum* und als *Gummi Senegal.*

Das *Gummi Mimosae verum* kommt in kleinen erbsen- bis haselnussgrossen, unregelmässigen, weissen, auch wohl glasartig durchsichtigen Stücken vor, die leicht mit den im Texte angegebenen Erscheinungen zerbrechen.

Das beste ist ganz farblos, eine geringere Sorte ist schwach gelblich gefärbt. Geruch fehlt meistens, beim Auflösen giebt sich ein eigenthümlicher schwach säuerlicher zu erkennen. Es ist fade von Geschmack und stark klebrig, wenn es befeuchtet wird. Mechanische Unreinigkeiten sind mehr oder weniger beigemengt, und bedingen eine andere Sorte der Güte.

Das Senegalgummi ist in letzterer Zeit in grosser Schönheit und Reinheit in den Handel gekommen. Es besteht aus viel grösseren Stücken und enthält solche von allen Nüancen der Farbe, vom farblosen, glasartig-durchsichtigen an, durch Gelb bis ins Braunrothe gehend. Auch kommen Stücke von Rinden und Zweigen darin vor. Wenn es durch Auslesen gereinigt ist, so lässt es sich sehr wohl als *Gummi Arabicum* verwenden. Die grossen, selbst schwach gelblich gefärbten Stücke geben ein blendend weises Pulver. Man liest die farblosen, reinen Stücke heraus und gebraucht den Rest zur schwarzen Tinte.

Das arabische Gummi wird in der Receptur nur als Pulver und Mucilago gebraucht. Um es zu pulverisiren, stösst man die ganze Masse gröblich an, zum blossen Zerbrechen der Stücke, und bringt das Ganze in einem Papiersack einige Tage in den Trockenofen. Ohne diese Vorsicht klümpert es leicht im Mörser zusammen. Wenn es ausgetrocknet ist, bringt man es portionenweise in den grossen eisernen Mörser, stösst es zu Pulver und siebt durch ein nicht so ganz feines Haarsieb, sogenanntes Zuckersieb, das Pulver ab, welches man in Blechkasten oder Gläsern aufbewahrt. Die Mucilago macht man nicht aus Pulver, sondern aus ganzem Gummi.

Die chemische Zusammensetzung des Gummis ist der des Zuckers, der Stärke und Holzfaser sehr ähnlich. Es besteht gleichsam aus Kohlenstoff mehr den Bestandtheilen des Wassers. Es wirkt auf keine Arzneikörper in merkbarer Weise zersetzend und ist ein höchst indifferenter Stoff. Für die Receptur ist zu bemerken, dass es sich nicht leicht mit Borax in Lösungen vertheilt, sondern damit ein elastisches hartes Magma bildet. Man kommt dieser Erscheinung zuvor, wenn man dem Gummi erst etwas Zucker zufügt.

Gummi-resina Ammoniacum. Ammoniakgummiharz

Ammoniacum. Gummi Ammoniacum.

Dorema Ammoniacum Don. Umbelliferen Juss. V, 2. *L.*

Unter sich oft zusammengeklebte, oder einer bräunlichen Masse eingemengte Körner, aussen gelblich-bräunlich, im Bruch flach-muschelig, milchweiss, fettglänzend, in der Kälte hart, in der Wärme erweichend, von ekelhaft bitterem Geschmack und durchdringendem Geruch.

Zur Bereitung des gereinigten Ammoniaks wird das ausgelesene Gummiharz der Frostkälte ausgesetzt, durch Reiben gepulvert und von anhängenden Unreinigkeiten durch Absieben befreit. In Papier gehüllt werde es an einem kühlen Orte aufbewahrt.

Das beste Ammoniak ist das *Ammoniacum in granis* oder *lacrymis*. Es sind rundliche oder länglichrunde, erbsen- bis wallnussgrosse Körner, manchmal unter sich zusammengebacken, und enthält häufig Samen. Unter der Sorte, welche bloss aus einzelnen Körnern besteht, kommen dieselben selten vor. Das Ammoniak in Körnern ist auf dem Bruche milchweiss und gelblichweiss, aussen gewöhnlich gelblich, und besitzt Fettglanz auf dem Bruche. Specif. Gewicht 1,207. Im Platinlöffel schmilzt es schwer, kocht und verbreitet einen unangenehmen, fast etwas knoblauchartigen Geruch. Es verbrennt mit russender Flamme und giebt eine grosse, leichte, schwammige Kohle, die beim fortgesetzten Glühen ein weisses lockeres Skelet von Asche zurücklässt. Wasser löst es zum Theil zu einer milchigen Flüssigkeit (*Lac Ammoniaci*) auf, und Alkohol giebt damit eine gelbbraune Auflösung, wobei etwas weniger als die Hälfte zurückbleibt. 32 Unzen geben durch Destillation mit Wasser 1 Drachme ätherisches Oel. Nach den damit vorgenommenen Analysen enthält es an 70 Procent Harz und 18 bis 22 Procent des gummigen Bestandtheiles. Das Harz erhält man durch Behandlung mit Alkohol, Vermischen mit Wasser und Abdestilliren des Alkohols. In diesem Zustande ist es röthlich, durchsichtig, erweicht in der Wärme der Hand, schmilzt bei 42 bis 43° R., riecht wie das Gummiharz, ist geschmacklos und wird durch Reiben nicht elektrisch. In Alkohol ist es leicht löslich. Aether scheidet es in zwei Harze, von denen eines ungelöst bleibt. Der gummige Bestandtheil löst sich nach der Behandlung mit Alkohol in Wasser auf. Nach dem Abdampfen ist das Gummi rothgelb, durchsichtig, spröde und von schwach bitterem Geschmacke, Salpetersäure erzeugt damit Schleimsäure, nebst Aepfel- und Kleesäure.

Dies persische Ammoniak, welches allein im Handel vorkommt, während früher auch ein afrikanisches bekannt war, stammt von einer mehrjährigen Pflanze, welche etwa 7 Fuss hoch wird, und in den Sandwüsten Persiens und der Tatarei bis östlich vom Aralsee wächst. Die Stammpflanze wurde zuerst von Wright in der Provinz Iran entdeckt und 1829 von Don beschrieben. Es ist wahrscheinlich, dass das Gummiharz auch von anderen Arten gesammelt wird. Nach Otto Berg ist der Stengel von zahlreichen Milchgefässen durchzogen, die so mit Gummiharz erfüllt sind, dass sie stellenweise das Zellengewebe zersprengt und grosse mit dem erhärteten Milchsaft erfüllte Räume gebildet haben. Auch soll der Saft aus Insectenstichen ausfliessen, auf der Pflanze erhärten und so gesammelt werden. Es kommt in zwei Sorten vor: in Thränen, in *lacrymis* oder *granis*, welche einzelne runde trockne bis wallnussgrosse Stücke darstellen, und in *placentis* oder *massis*, welche zusammengebackene, innen weichere und etwas dunklere Massen bilden.

Letztere sind zu Pflastern gut verwendbar, während man zum inneren, allerdings sehr spärlichen, Gebrauch die Thränen verwendet.

Zum Pulvern setzt man das Harz im Winter eine Nacht im Freien dem Froste aus, und stösst es in einem eisernen Mörser zu Pulver, welches man durch ein Haarsieb absondert. Man bringt es gewöhnlich in längliche, spitze Tüten aus Schreibpapier und bewahrt es im Keller darin auf, sehr zweckmässig in einem Blechgefässe oder steinernen Topfe.

Es backt aber auch so immer wieder zu festen Massen zusammen, die sich aber bei der Receptur leicht in Pulver verwandeln lassen. Es wird zu Pillen und Emulsionen verwendet, zur letzteren Form muss es mit sehr wenig Wasser fleissig zerrieben werden. Wasser giebt eine feinere Emulsion als Syrup oder Gummischleim.

Gummi-resina Asa-foetida. Stinkasand.

Scorodosma foetidum Bunge. Umbelliferen Juss. V. 2. *L.*

Unter sich oft zusammengeklebte, oder einer bräunlichen Masse eingemengte Körner, aussen röthlich-bräunlich, im frischen Bruche flachmuschelig, fettglänzend, milchweiss, später roth, in der Kälte ziemlich hart, in der Wärme erweichend, von knoblauchartigem Geruch und schwach bitterem Geschmack.

Gereinigte Asafoetida werde aus auserlesenem Gummiharz auf dieselbe Weise bereitet und aufbewahrt, wie das gereinigte Ammoniakgummiharz.

Der Stinkasand (Teufelsdreck) ist der getrocknete, mehr oder minder schleimharzige Milchsaft der Wurzel. Die erste und lange Zeit auch die letzte Nachricht über diesen Stoff stammt von Kämpfer aus dem Jahre 1687 her, der in seinem Werke *Amoenitates exoticae* darüber eine sehr genaue und glaubwürdige Beschreibung giebt. Er ist bis jetzt noch der Einzige, welcher die Gewinnung der Asafoetida selbst gesehen hat, denn Borszizow, welcher sich 1857 und 1858 im westlichen Mittelasien aufgehalten hat, hat dies nicht selbst gesehen, sondern nur in jener Gegend das *Scorodosma foetidum* Bunge oder Linné's *Ferula Asafoetida* in solcher Menge angetroffen, dass von dieser Stelle aus die ganze Erde mit mehr als ihrem Bedarfe an *Asafoetida* versehen werden könnte. Es ist auffallend, dass seit den 177 Jahren von Kämpfer's Reise in jene Gegenden noch keine weiteren Nachrichten über diesen Stoff zu uns gekommen sind, obgleich einerseits Russland, andererseits das englische Ostindien mehrfach jene Gegenden in Krieg verwickelt haben. Nach Kämpfer wird die arm- und beindicke Wurzel quer abgeschnitten, von Erde befreit und der ausfliessende Saft an der Luft erhärten gelassen. Man schneidet die Wurzel aufs Neue ab, und gewinnt eine neue Menge Saft.

Die Asa enthält ein Harz, welches mit einem ätherischen Oel vermischt ist, und ein Gummi. Das ätherische Oel beträgt 3 bis 4 Procent, und enthält 17 Procent Schwefel, dem es seinen knoblauchartigen Geruch verdankt. Es ist hellgelb, klar, dünnflüssig, leichter als Wasser (0,942) und von durchdringendem Geruch, reagirt neutral und ist in Wasser ziemlich löslich. Siedepunkt 135° C. Das Harz ist geruchlos, schmutzig weiss und röthet sich an der Luft.

Zum Stossen und Pulvern bedarf die Asafoetida eine stärkere Kälte als das Ammoniak, wird aber in gleicher Weise behandelt. Eine Tinctur enthält bloss das ätherische Oel und Harz. Die Asafoetida wird meistens in überzogenen Pillen ihres unangenehmen Geruches wegen gegeben.

Gummi-resina Galbanum. Mutterharz.

Galbanum. Gummi Galbanum.

Galbanum officinale Don. und *Ferula erubescens Boissier.*

Umbelliferen Juss. V. 2. *L.*

Grünlich-bräunlich-gelbliche Massen, in der Wärme der Hand erweichend, im Sommer leicht auseinander fliessend, in der Kälte zerbrechlich, etwas glänzend, häufig mit eingemengten weisslichen oder gelblichen Körnern von bitterem Geschmack und starkem, etwas widerlichem Geruch.

Die trocknen, gelblichen, innen weisslichen Körner enthalten weniger ätherisches Oel und sind deshalb nicht vorzuziehen.

Gereinigtes Mutterharz werde aus dem Mutterharz wie gereinigtes Ammoniak bereitet.

Ueber die drei Pflanzen der zuletzt genannten drei Gummiharze hat Buhse*) im Lande derselben Untersuchungen angestellt, aber doch unsere Kenntniss nicht wesentlich bereichert. Die Galbanumpflanze soll eine *Ferula* sein, die mit der *Ferula erubescens Boissier* übereinstimmt, und nur durch das Fehlen der Nahtstriemen auf dem Samen verschieden ist. Sie wird 4 bis 5 Fuss hoch.

Das Galbanum bleibt immer in vielfachem Gebrauch zu äusseren Zwecken. Es ist der wesentlichste Bestandtheil mehrerer balsamischen vertheilenden Pflaster.

Man hat mehrere Sorten von Galbanum.

1) *Galbanum in granis.* Unregelmässige, bis klein haselnussgrosse, tropfenförmige, unzusammenhängende Stücke. Von Farbe gelblich, röthlichgelb, weisslichgelb, verändert sich dieselbe mehr und mehr durch den Einfluss der Luft. Indem das Wasser durch Endosmose verdunstet, verschwindet die weissliche Farbe der Körner und macht einer bräunlichen Platz. Der Geruch ist stark balsamisch, unangenehm, ebenso der Geschmack scharf bitter, harzig. Specifisches Gewicht 1,212. Zwischen den Fingern wird es weich, auf dem Bruche zeigt es weisse oder weissgelbliche Streifen mit schwachem Harzglanze. Eine andere Sorte besteht aus schwach strohgelben, wenig zusammenhängenden Stücken, die öfters mit einer klebrigen Masse verbunden sind, in der sich Haare und Unreinigkeiten befinden. Die zwei angeführten Sorten lösen sich ziemlich leicht in Alkohol.

2) *Galbanum in massis.* Grosse unförmliche Stücke von gelber, hell- und auch dunkelbrauner Farbe. In Geschmack und Geruch gleicht es den beiden erwähnten Sorten. Der Geruch ist häufig noch stärker, nur ist es weicher und lässt sich schwieriger stossen. Häufig sind Stengel, Blattstiele und auch zuweilen Samen beigemischt.

---

*) Archiv der Pharmacie. Ganze Folge 121, S. 217.

3) *Galbanum Persicum.* Persisches Galbanum. Die beiden anderen Sorten sollen aus Afrika, vorzüglich aus Aethiopien kommen, die dritte wird aus Persien bezogen. Es sind unförmliche, in Häuten oder Kisten vorkommende Massen. Dieses Galbanum ist anfangs so weich, dass man es leicht mit dem Spatel stechen kann; es fliesst bei ruhigem Stehen bei mittlerer Wärme aus einander und zeigt eine harzglänzende Oberfläche. Es ist fast der Terpenthin unter den Galbanumsorten. In der Masse ist es nicht gleichförmig; man unterscheidet hellgelbliche und röthlichgelbe Streifen. Von Farbe ist es röthlichgelb, mit helleren gelblichen oder weisslich gelblichen Stücken gemischt. Man bemerkt viele Pflanzenüberreste darin. Es klebt zwischen den Fingern und besitzt den Geruch und Geschmack des Galbanums im höchsten Grade. Es ist die beste und wirksamste Sorte. Es enthält viel ätherisches Oel. 1 Pfund von 16 Unzen soll sechs Drachmen Oel geben.

Das Galbanum gehört zu den Schleimharzen. Es enthält einen gummigen und einen harzigen Bestandtheil. Mit Hülfe von Wasser oder Essig kann es in der Wärme durch den in Wasser löslichen Bestandtheil vertheilt werden, und durch den harzigen Bestandtheil löst es sich in geschmolzenem Terpenthin zu einem trüben Magma auf, weil der wässerige Bestandtheil darin nicht löslich ist.

Das Galbanum wird in strenger Winterkälte über Nacht dem Froste ausgesetzt, dann gestossen und gesiebt. Das Pulver wird in Tüten eingewickelt, und diese in Blechkasten aufbewahrt. Unvermeidlich klümpert das Galbanumpulver wieder zusammen, besonders das der besseren Sorten. Beim Gebrauch muss man es noch einmal stossen, was aber keine Schwierigkeiten macht, weil die Unreinigkeiten schon durch die erste Operation entfernt sind. Man bewahrt es an einem kühlen Orte auf.

Gummi-resina Gutti. Siam-Gutti.

Gutti. Gummi Guttae. Gummigutt.

Von einer unbekannten baumartigen Guttifera aus Siam.

Dichte zerreibliche Stücke, an den Kanten etwas durchscheinend, auf der Bruchstelle muschelig, wachsglänzend, von orangegelber, zerrieben citronengelber und angefeuchtet von lebhaft gelber Farbe, geruchlos, beim Kauen anfangs indifferent, später süsslich und brennend.

Es muss vorsichtig aufbewahrt werden.

In früheren pharmokognostischen Werken wurden mehrere Bäume, wie *Stalagmites cambogioides*, *Garcinia Cambogia* als Mutterpflanzen des *Gutti* aufgeführt. Es scheint jedoch zweckmässiger, der jetzigen Angabe der Pharmacopoe zu glauben, dass man den Baum noch gar nicht kennt. Aus den Untersuchungen von Christison*) hat sich als bestimmt herausgestellt, dass der Saft des in Ceylon wachsenden Baumes *Garcinia Cambogia* kein Gummi-

*) Annalen der Pharmacie 23, 172.

gutt liefert, und überhaupt, dass sich kein ceylonisches Gummigutt im Handel, sondern nur als Seltenheit in den Bazars der Küste von Koromandel findet.

Es kommen verschiedene Sorten von Gummigutt im Handel vor. 1) Das Röhrengummigutt. Es erscheint gewöhnlich in cylindrischen Massen von $^3/_4$ bis zu 3 Zoll Durchmesser, in der Regel hohl, oft übereinandergerollt und zusammenhängend. Nicht selten sind mehrere dieser Röhren zu unregelmässigen Kuchen zusammengebacken, welche 3 bis 4 Pfund wiegen. Die Oberfläche der nicht verwachsenen Cylinder ist schmutzig grünlichgelb und gestreift, deutlich von dem Ausdruck der Schilfrohrformen herrührend, in welche der noch weiche Saft fliesst.

Eine andere Sorte ist das Kuchen- oder Klumpengummigutt. Sie ist die gewöhnliche. Auch hierin sind Stücke von 3 bis 4 Pfund Gewicht. Es hat an der Oberfläche keine Eindrücke von Schilfformen. Es enthält Holzstücke, worunter oft Zweige von ziemlicher Stärke. Auf dem Bruche ist es nicht so dicht und glatt, wie dies beim Röhrengummigutt der Fall ist, sondern es ist voll kleiner Luftbläschen und dabei viel weniger zerbrechlich, so dass es schwieriger in Pulver zu verwandeln ist. Der Bruch ist nicht muschlig, vielmehr splittrig und ganz ohne Glanz. In Geschmack und Geruch sind sich beide Sorten gleich. Sie geben mit Wasser eine hochgelbe Emulsion.

Zur Abscheidung des Harzes hat Christison den Aether als das passendste Lösungsmittel empfohlen. Wenn man ihn mit dem Pulver schüttelt, so nimmt er eine schöne Orangenfarbe an, welche eine grosse Intensität besitzt, indem diese Farbe selbst noch bei grosser Verdünnung sichtbar ist. Nach dem Verdunsten des Aethers bleibt ein in dünnen Lagern orangenfarbenes Harz zurück, welches in dichteren Massen kirschroth, fast undurchsichtig wird. Der Aether entweicht sehr schwierig ganz aus der Harzmasse. Nach wiederholtem Behandeln mit Aether bleibt eine flockige Substanz von blassgelblichweisser Farbe zurück. Sie hat die Natur des *Gummi Arabicum*. Sie löst sich in Wasser gänzlich und leicht auf und bildet eine blassgelbliche Lösung, welche beim Eindampfen fadenziehend wird, und getrocknet eine durchsichtige röthliche Masse bildet, von schleimigem, nicht saurem Geschmack.

Das Gummigutt enthält nahe 5 Procent Feuchtigkeit, die in erhöhter Temperatur abgehen, dann 21 bis 24 Procent Gummisubstanz und 71 bis 74 Procent von dem gelben Harze.

Die gelbe Farbe sitzt im harzigen Bestandtheile. Als Farbe gebraucht, ist sie nicht haltbar, sondern verbleicht.

Gummi-resina Myrrhae. Myrrhe.

Balsamodendron Ehrenbergianum Berg, vielleicht auch *Balsamodendron Myrrha Nees. Burseraceen Kunth.* VIII. 1. *L.*

Zerreibliche, durchscheinende, rothbraune, fettglänzende Stücke oder Körner von bitterem Geschmack und eigenthümlichem Geruch. Zum grösseren Theile wird es von Wasser zu einer gelbbraunen, trüben Lösung, zum geringeren Theil von höchst rectificirtem Weingeist zu einer gelbbraunen, trüben Lösung, zum geringeren Theil von höchst rectificirtem Weingeist zu einer gelb-

braunen, klaren Lösung aufgenommen, welche bei Zutritt von Salpetersäure violett wird. Zu verwerfen sind die oft beigemengten Stücke von *Bdellium*, welche eine dunklere Farbe und einen abweichenden, stärkeren Geruch haben und deren Lösung in höchst rectificirtem Weingeist beim Zusatz von Salpetersäure nicht violett wird.

Man hat die Myrrhe in verschiedenen Sorten der Reinheit und Auswahl im Handel.

Die *Myrrha electa* sind unregelmässige, häufig tropfenförmige, unebene Stücke von verschiedener Grösse. Aussen sind sie rauh, trübe, selten glänzend, öfters mit feinerem Pulver bestäubt, die kleineren tropfenförmigen Stücke, welche ausgesucht als *Myrrha in granis* verkauft werden, kommen in allen Schattirungen, von Braungelb bis Röthlichbraun, vor. Es kann übrigens bei der grössten Sorgfalt für Waaren nicht verlangt werden, dass eine solche Auswahl getroffen werde. Der Geruch ist eigenthümlich und hat mit keinem anderen Geruche Aehnlichkeit. Der Geschmack ist bitter gewürzhaft. Beim Käuen bleibt sie an den Zähnen hängen. Der Speichel wird gelblich, milchig. Das specif. Gewicht ist 1,360. Bruch uneben und schwach splittrig.

Die *Myrrha naturalis* oder *in sortis* besteht aus den Stücken der eben beschriebenen ausgelesenen Myrrhe, reichlich vermischt mit unscheinbaren, dunkleren, nicht durchsichtigen Stücken, die aus mehreren kleineren zusammengebacken erscheinen. Sie geben sich als Producte derselben Art, welche durch Zufall oder grössere Sorglosigkeit mit fremdartigen Körpern durchsetzt sind. Dass, wenn man die schöneren, reineren Stücke herausliest, eine noch geringere Waare als die *naturalis* hervorgebracht werden könne, ist einleuchtend. Eine solche Waare sollte jedoch nicht in der Officine vorkommen, und so wie man nicht verpflichtet ist, nur die reinen Stücke aus guter, natureller Myrrhe auszulesen, ebenso ist man nicht berechtigt, eine Waare anzuwenden, aus welcher die schönsten Stücke bereits ausgelesen sind.

Die Myrrhe besteht aus einem ätherischen Oele, einem harzigen und gummigen Bestandtheile.

Das ätherische Oel ist farblos, wird aber mit der Zeit gelb; es ist dünnflüssig, riecht wie Myrrhe, schmeckt anfangs milde, dann balsamisch, campherartig. In der Luft verdickt es sich zu einem Firniss. Es lässt sich nicht mit Spiritus überdestilliren. Dieses Oel ist sehr geneigt, sich mit Sauerstoff zu verbinden, wobei es, nach Bley und Diesel, eine saure Reaction annimmt, woraus sich die Erscheinung erklärt, dass eine an ätherischem Oele arme Myrrhe immer eine starke saure Reaction zeigt, während dies bei einer guten, an ätherischem Oele reichen Myrrhe nie gefunden wird. Aus diesem Grunde ist eine gute Aufbewahrung der Myrrhe zu empfehlen. Das ätherische Oel beträgt, nach Bestimmung der oben Genannten, zwischen 1,6 und 3,10 Procent.

Das Myrrhenharz kann durch Weingeist ausgezogen werden. Das vom Weingeist gelöste wird durch Aether in zwei verschiedene Harze getrennt; der in Aether lösliche Antheil beträgt ungefähr 5½ Procent, und der im Aether unlösliche Theil 22 Procent vom Gewichte der Myrrhe. Der Rest ist der gummige Bestandtheil. Er bleibt, nach Ausziehung des Harzes durch Weingeist, als ein weissgraues Pulver übrig. Es erscheint anfangs geschmacklos, hintennach schmeckt es aber gewürzhaft.

Das Gummi macht den grössten Theil des wässerigen Extractes aus. Doch enthält es immer, wenn es aus frischer Myrrhe gemacht ist, eine gewisse Menge ätherisches Oel, welche ihm einen starken Geschmack ertheilt.

Gummi-resina Olibanum. Weihrauch.

Olibanum. Thus.

Boswellia serrata Colebrooke et papyrifera Hochstetter.

Burseraceen Kunth. X. 1. *L.*

Längliche oder rundliche, geglättete Körner, von weisslich- oder röthlich-gelblicher, später dunklerer Farbe, aussen matt, gleichsam bestäubt, leicht zerbrechlich, im Bruche eben, wachsartig, durchscheinend, von etwas bitterem Geschmack und angezündet von durchdringendem Geruch.

Der ächte Weihrauch findet eine geringe Anwendung in der Pharmacie. Er kommt in zwei verschiedenen Sorten in den Handel. 1. *Olibanum electum*, auserlesener Weihrauch, in Körnern von der Grösse einer Erbse bis zu der einer Baumnuss, meistens rundlich und wegen der Weichheit und Sprödigkeit zum Theil zu Pulver zerrieben und bestaubt. 2. *Olibanum in sortis*, Weihrauch in Sorten, in unregelmässigen, unreineren, marmorirten, dunkleren, zusammengebackenen Stücken, die häufig mit vielen holzigen Theilen, Erden und Steinen vermischt sind. Er ist leicht zerbrechlich, spröde, im Bruche splitterig, matt und wenig glänzend. Der feine giebt ein fast weisses Pulver. In der Wärme schmilzt er unvollkommen unter Aufblähen, verbrennt mit heller, russender Flamme und verbreitet einen starken balsamischen Geruch. Er besteht aus einem Harze, ätherischem Oele und Gummi. Das ätherische Oel beträgt etwa 5 Proc. und das Harz 56 Proc., das Gummi 30 bis 40 Proc. Die hellen Stücke werden vorgezogen. Beigemischtes Fichtenharz erkennt man an der schmierigen Consistenz, der vollständigen und leichten Schmelzbarkeit und dem terpenthinartigen Geruche.

Der Weihrauch wird zu Räucherungen bei Kniegeschwülsten, zu Pflastern und Salben gebraucht. Er macht einen Bestandtheil der *Pilulae de Cynoglosso*, des *Spiritus Mastiches compositus*, des *Emplastri aromatici* und *oxycrocei*, sowie des Räucherpulvers, der Räucherkerzen und des Ofenlacks aus.

Herba Absinthii. Wermuthkraut.

Artemisia Absinthium L. Compositen Adanson XIX. 2. *L.*

Das blühende, rispige Kraut, mit grau-seidenhaarigen, zwei- oder dreifach fiederspaltigen, oben ungetheilten Blättern und spatelförmigen Endlappen, fast kugeligen, nickenden Blüthenkörbchen, behaartem Blüthenboden und gelblichen Blumen, von sehr bitterem Geschmack und eigenthümlichem, starkem Geruch.

Es ist im Juli und August zu sammeln, und von den stärkeren Stengeln zu befreien.

Es ist am zweckmässigsten, gleich nach der Einsammlung und Trocknung des Krautes alle anderen Präparate aus demselben zu machen, namentlich das Extract, theils weil das Kraut seine medicinischen Eigenschaften zu dieser Zeit im höchsten Grade besitzt, theils auch, weil man kleinere Mengen in kleineren Gefässen sorgfältiger aufbewahren kann. Das Kraut wird im Trockenofen, nach der Speichertrocknung, kurze Zeit gelassen und dann geschnitten in blechernen Kasten aufbewahrt.

Die wichtigsten Bestandtheile des Wermuthkrautes sind ein harziger Bitterstoff und eine ziemlich bedeutende Menge eines ätherischen Oeles, welchem der eigenthümliche Geruch des Krautes zukommt.

Zwenger*) hat in dem Wermuth eine eigenthümliche organische Säure, die Wermuthsäure, entdeckt. Man fällt ein Decoct des Krautes mit Bleizucker und sättigt mit Ammoniak, so dass noch eine schwachsaure Reaction bleibt. Den flockigen Niederschlag zersetzt man mit Schwefelwasserstoffgas. Die filtrirte Flüssigkeit schlägt man noch einmal mit Bleizucker nieder und behandelt den Niederschlag ebenfalls wieder mit Schwefelwasserstoffgas. Das Filtrat wird zur Syrupsconsistenz gebracht und mit warmem Aether ausgezogen. Den Aether destillirt man ab und behandelt den Rest mit Wasser. Durch dieses wird das Wermuthbitter als eine harzige Substanz zurückgelassen. Das Wasser lässt nach dem Verdampfen nur sehr unreine Krystalle gewinnen, welche theils durch Sublimation, theils durch Salpetersäure gereinigt werden.

Herba Centaurii minoris. Tausendgüldenkraut.

Erythraea Centaurium Persoon. Gentianeen Juss. V. 1. *L.*

Das blühende Kraut mit eckigem, unten einfachem, oben doldentraubigem Stengel, gegenständigen, sitzenden, ovallänglichen, drei- bis fünfnervigen, unbehaarten Blättern, rothen Blumen und Staubbeuteln, welche nach dem Stäuben (Abblühen der Antheren), schraubenförmig gedreht sind; von bitterem Geschmack. Es ist im Juli zu sammeln.

Das Tausendgüldenkraut wird vorzüglich zur Bereitung eines Extractes verwendet. Die dazu nöthige Menge nimmt man gleich nach dem Trocknen auf dem Speicher vorweg, und verwendet sie zu diesem Zwecke, indem nun weder ihre Verkleinerung noch ihre Austrocknung mit derselben Sorgfalt bewirkt werden muss, als bei der kleineren zu Species bestimmten Menge.

Statt des ächten Krautes werden zuweilen von unerfahrenen Herbaristen die Stengel von *Silene Armeria* angebracht. Die *Silene* hat aber zehn Staubfäden und nicht fünf, wie die *Erythraea Centaurium.*

---

*) Annalen der Pharmacie 48, 122.

Herba Chelidonii. Schellkraut.

Chelidonium majus L. Papaveraceen De Candolle XIII. 1. *L.*

Das frische, mit einem gelben, scharfen Milchsaft erfüllte Kraut; die Blätter sind fast leierförmig, unterhalb bläulich-grün, daselbst zumal an den Nerven weich behaart, mit abgerundeten, lappig gekerbten Zipfeln. Die Pflanze ist zu sammeln, wenn sie zu blühen anfängt.

Dieses Kraut wird nur zur Bereitung des Extractes im frischen Zustande gebraucht, und wird nicht im getrockneten vorräthig gehalten. Es ist ein sehr häufiges Unkraut, und durch den gelben Milchsaft seiner Blätter und Stiele mit keiner andern wild wachsenden Pflanze zu verwechseln.

Herba Cochleariae. Löffelkraut.

Cochlearia officinalis L. Cruciferen Juss. XV. 2. *L.*

Das frische blühende Kraut mit grundständigen, gestielten, fast herzförmig-rundlichen, ausgeschweiften und oberen, den Stengel umfassenden, eiförmigen, buchtig-gezähnten Blättern, weissen Blumen und strotzenden Schötchen. Zerrieben riecht es eigenthümlich, schmeckt bitter und ist gekaut scharf. Das Kraut der angebauten Pflanze ist im Frühjahr zu sammeln.

Das Löffelkraut wird nur im frischen Zustande zum Löffelkrautspiritus gebraucht und erleidet deshalb keine Zubereitung und Aufbewahrung. Es enthält eine flüchtige Schärfe, welche durch Austrocknen ganz verloren geht. Nach einer Beobachtung von Simon in Berlin wird aus dem trocknen Kraute durch eine Emulsion des weissen Senfs (*Semen Erucae*) der Geruch des frischen Krautes erregt.

Herba Conii maculati. Schierlingskraut.

Herba Cicutae. Conium maculatum L. Umbelliferen Juss. V. 2. *L.*

Das blühende, unbehaarte Kraut mit drei- bis vierfach fiedrigspaltigen, am Grunde scheidenartigen Blättern, deren ovale stumpfe Endlappen fein stachelspitzig sind, mit kleinen, weissen Blüthen und fast halbkugeligen, kerbig-gerippten Fruchtknoten. Es werde nicht mit dem weit häufiger vorkommenden Kraut von *Anthriscus silvestris Hoffmann* verwechselt, welches durch die gefurchten Stengel, die aufgeschwollenen Knoten, die unterhalb und

an der Blattscheide behaarten, mit länglichen, spitzen Lappen versehenen Blättern und die länglichen, ungerippten Fruchtknoten sich unterscheidet.

Das Schierlingskraut, welches eigenthümlich riecht, werde von dem braun gefleckten Stengel und den stärkeren Aesten befreit, vorsichtig und nicht über ein Jahr aufbewahrt.

Die Beschreibung der Pharmacopoe ist sehr sorgfältig und genau, und dennoch würde sie nicht hinreichen ohne Anschauung die Sicherheit zu gewinnen, dass man die rechte Sache in Händen hätte. Die Flecken am Stiele und der eigenthümliche Geruch sind die hervorragendsten und leicht fassbarsten Zeichen. Die geschlitzten Blätter der Doldenpflanzen mit Worten zu beschreiben, dass man sie unterscheiden könne, ist eine vergebliche Arbeit.

Das Kraut wird dem Apotheker gepflückt, im frischen Zustande angebracht. Nachdem dessen Identität festgestellt ist, wird es zur Bereitung des Extractes sogleich verwendet, und zu Species ein Theil getrocknet. Dies geschieht zunächst auf dem Kräuterspeicher, dann aber im Trockenschranke, aus welchem es herausgenommen, sogleich in ein gröbliches Pulver verwandelt wird. Dieses bringt man, ohne es an der Luft Feuchtigkeit anziehen zu lassen, in enghalsige Flaschen oder in blecherne Kasten, in welchen es sich, wenn es gut conservirt hinein kam, sehr schön und lange halten lässt.

Die Tinctur wird ebenfalls aus frischem Kraute bereitet.

Das *Conium* ist ein sehr wichtiger Arzneikörper und, wie bei den Kamillenblumen, erscheint es nothwendig, auch hier die möglichen Verwechselungen, welche noch schwieriger wie bei den Kamillenblumen zu erkennen sind, genau festzustellen.

Am leichtesten lässt es sich mit *Chaerophyllum bulbosum* verwechseln, ferner mit *Chaerophyllum silvestre*, *Chaerophyllum temulum*, der *Aethusa Cynapium*, *Caucalis Anthriscus* und der *Cicuta virosa*. Die wesentlichsten Unterscheidungsmerkmale des ächten *Conium maculatum* sind 1) ein röhriger, leicht gestreifter, durchaus kahler, gewöhnlich auch purpurfarbig gefleckter Stengel, 2) röhrige, stielrunde, fast kielförmige, leicht gestreifte, kahle, öfters purpurfarbig-gefleckte Blattstiele; 3) längliche, gezahnte (nicht lanzettförmige, sägenartige, wie bei der *Cicuta virosa*) kahle, matte Blättchen; 4) das zwichen den Händen gequetschte Kraut giebt einen nauseosen Geruch nach Mäuseharn von sich.

Das *Chaerophyllum bulbosum* hat mit dem *Conium maculatum* unter allen Gewächsen, die damit verwechselt werden können, die grösste Aehnlichkeit, es unterscheidet sich aber durch folgende Merkmale: 1) die Wurzel ist rübenförmig, nicht spindelförmig; 2) der Stengel ist an den drei untersten Gliedern mit rückwärts stehenden Borsten besetzt und an den Gelenken aufgetrieben (die purpurfarbigen Flecken hat er auch); 3) sind die Blattstiele der unteren Blätter etwas zusammengedrückt und mit Haaren besetzt; aber nicht stielrund, sondern fast kielförmig und kahl; 4) die Blättchen der oberen Blätter sind linien-lanzettförmig, ganzrandig; 5) es fehlt die allgemeine Hülle; 6) die besondere Hülle ist zurückgeschlagen, nicht hangend; 7) die Blumenkronenblätter sind ungleich.

Chaerophyllum silvestre unterscheidet sich in folgenden Kennzeichen von *Conium maculatum*: 1) durch den gefurchten Stengel, der in der Jugend weichhaarig, im Alter etwas scharf ist und die rothen Flecken nicht besitzt; 2) durch die fast dreikantigen, rinnenförmigen Blattstiele, die, sowie der Sten-

gel, in der Jugend weichhaarig, im Alter scharf sind; 3) durch den Mangel einer allgemeinen Blatthülle; 4) die besondere Hülle ist vollständig, fünfblättrig, mit zurückgeschlagenen Blättchen, nicht einseitig, dreiblättrig, mit hängenden Blättchen; 5) die Blumenkronenblätter sind ungleich, umgekehrt eirund, an der Spitze stumpf oder auch ausgerandet, nicht aber fast gleich, eingebogen und herzförmig.

Chaerophyllum temulum hat in Rücksicht des purpurfarbig gefleckten Stengels Aehnlichkeit mit dem *Conium maculatum*; es unterscheidet sich aber von diesem 1) durch den festen und markigen Stengel, der an den Gelenken aufgetrieben, unten mit rückwärts stehenden steifen Haaren besetzt, oben aber nicht stark in die Augen fallend haarig ist; 2) durch die überall mit kurzen steifen Haaren besetzten Blätter, von denen die unteren gefiedert doppelt zusammengesetzt sind; 3) durch die Gestalt der Blättchen; 4) die Blattstiele sind dreikantig, rinnenförmig, fest, mit sehr kurzen, steifen Haaren besetzt, nicht stielrund, fast kielförmig, röhrig und kahl; 5) es fehlt die allgemeine Hülle; 6) die besondere Hülle ist vollständig, fünf- bis achtblätterig, mit zurückgeschlagenen Blättchen; nicht einseitig, dreiblättrig mit hängenden Blättchen; 7) die Kronenblätter sind ungleich.

Aethusa Cynapium ist zwar, wie das *Conium maculatum*, durchaus kahl und hat auch in Rücksicht der Blätter und der hängenden Hüllchen mit demselben grosse Aehnlichkeit; es unterscheidet sich jedoch durch folgende Zeichen: 1) ist der Stengel gewöhnlich ungefleckt, nur zuweilen am unteren Theile schwarzroth, ins Violette übergehend, niemals aber purpurfarbig gefleckt; 2) die Blätter sind, vorzüglich auf der unteren Seite, glänzend; 3) die Blattstiele sind halb stielrund, rinnenförmig, fast oder kaum bemerkbar röhrig, nicht aber vollkommen stielrund, mit weiter Höhlung; 4) fehlt die allgemeine Hülle; 5) sind die Blättchen der besonderen Hülle linienförmig und länger als die Döldchen.

Caucalis Anthriscus lässt sich unter den angeführten Pflanzen am leichtesten von dem *Conium maculatum* unterscheiden, und zwar 1) dadurch, dass sie überall theils mit kleinen Borsten, theils mit kurzen, steifen Haaren besetzt ist; 2) durch den Stengel, der fest und markig, ungefleckt oder auch purpurfarbig gestreift, und wegen kleiner, rückwärtsstehender, dicht anliegender Borsten auf der Oberfläche scharf ist; 3) durch die Blätter, die gefiedert doppelt zusammengesetzt, aber nicht gefiedert vielfach zusammengesetzt sind; 4) durch die behaarten Blättchen; 5) die Blattstiele sind fast dreikantig, rinnenförmig, fest, mit kurzen, steifen Haaren besetzt, nicht stielrund, fast kielförmig, hohl und kahl.

Endlich unterscheidet sich die *Cicuta virosa* von dem *Conium maculatum* 1) durch ihren Standort, der jederzeit im Wasser selbst ist; 2) ist die Wurzel fächerig und treibt viele starke Wurzelfasern; 3) der Stengel ist gegen die Wurzel purpurfarbig, aber niemals gefleckt; 4) die Blättchen sind lanzettförmig, sägezähnig, mehrere zwei- und dreispaltig, nicht aber länglich, gezahnt und alle ungetheilt; 5) es fehlt die allgemeine Hülle.

Herba Gratiolae. Gottesgnadenkraut.

Gratiola officinalis L. Scrophularineen R. Brown. II. 1. *L.*

Das blühende, unbehaarte Kraut mit vierseitigem, steifem, oben verästeltem Stengel, gegenständigen, sitzenden, lanzettför-

…igen, entfernt gesägten, drei- oder fünfnervigen Blättern, achsel-ständigen, einzelnen, von zwei Deckblättchen unterstützten Blü-then und fast rachenförmigen, weisslichen Blumen. Das Kraut werde im Juni und Juli gesammelt und vorsichtig aufbewahrt.

Die *Gratiola* wird nur zu einem Extracte gebraucht und auch dies ist überflüssig bei dem Ueberfluss an abführenden Arzneimitteln.

Herba Polygalae amarae. Bittere Kreuzblume.

Polygala amara L. Polygaleen Juss. XVII. 3. *L.*

Das blühende Kraut mit der dünnen, gelblichen Wurzel und mehreren anderthalb bis drei Zoll hohen Stengeln; die unteren Blätter sind grösser, zu einem Kreise zusammengedrängt, spatel-förmig und umgekehrt eiförmig, die oberen stengelständigen ste-hen zerstreut und sind lanzettförmig; die kleinen Blüthen bilden Trauben. Das Kraut besitzt einen sehr bitteren Geschmack. Man hüte sich vor Verwechslungen dieser mit anderen Polygalaarten, von denen sie durch die unteren Blätter und den sehr bitteren Geschmack unterschieden wird.

Die ächte *Polygala amara* ist eine in Deutschland sehr seltene Pflanze und es möchte bei einigermaassen häufigem Gebrauche, welcher übrigens kaum stattfindet, nicht möglich sein, diese Pflanze in genügender Menge an-zuschaffen. Meistens kommt die *Polygala uliginosa*, eine Varietät der *P. amara L.*, als *Herba Polygalae amarae* in den Apotheken vor. Dass man *Herba* statt *Radix Polygalae* verlangte, war die Ursache zu manchen Verwechse-lungen mit *Polygala vulgaris* und anderen Pflanzen, die stärkere Wurzeln haben.

Ein krystallinischer Bitterstoff, Polygamarin, stellt ein grünliches krystal-linisches Pulver dar, scheint aber noch mit harzigen Stoffen vermischt zu sein.

Herba Serpylli. Feldkümmelkraut. Quendel.

Thymus Serpyllum L. Labiaten Juss. XIV. 1. *L.*

Das blühende Kraut mit dünnem, niedergestrecktem Stamme, gegenständigen, kleinen, schmaleren oder breiteren, flachen, bei-derseitig drüsigen, am Grunde gewimperten Blättern, kopfförmi-gen Blüthen und zweilippigen Kelchen und Blumen; es besitzt einen eigenthümlichen Geruch.

Das Quendelkraut machte früher einen Bestandtheil der *Species aromaticae* aus, ist aber schon in der Formel der vorigen Pharmacopoe weggeblieben,

und die *Aqua foetida antihysterica*, worin es einging, ist in der neuen Phar macopoe ausgelassen, so dass es jetzt überhaupt keine Verwendung mehr i einer Formel findet. Der Quendel oder wilde Thymian ist ein auf Trifte und in trocknen Wäldern gemeines Strauchgewächs. Die kleinen, niederliegen den, sehr ästigen Stengel bilden oft grosse Rasen. Man unterscheidet al Spielarten 1) den *Thymus Serpyllum silvestre*. Der Blüthenstand ist meh kopfförmig, die Blumenkrone viel länger als der Kelch, die Staubgefässe sin fruchtbar und zwei derselben ragen über die Blumenkrone hinaus. 2) *Thymu Serpyllum parviflorum Nees*. Der Blüthenstand ist mehr ährenförmig, di Blumenkrone kaum länger als der Kelch, die Staubgefässe sind in der Blumen krone eingeschlossen oder fehlen ganz. Das Kraut ist sehr aromatisch und verlier seinen Geruch durch Trocknen nicht. 3) *Thymus Serpyllum citriodorum* fast einen Fuss hoch, die Aeste sind nur an den vier Kanten behaart. E wächst auf Kalkbergen und ist äusserst aromatisch, fast melissenartig riechend Alle verlieren durch Trocknen ihren Geruch nicht, welcher einem ätherische Oele zukommt.

Herba Thymi. Thymiankraut.

Thymus vulgaris L. Labiaten Juss. XIV. 1. *L.*

Das blühende Kraut mit dünnem, aufrechtem, ästigem, weich haarigem Stamme, kleinen, gegenständigen, länglichen, am Rand umgerollten, eingewimperten, beiderseits drüsigen, unten gra kurzhaarigen Blättern, achselständigen, oben gedrängten Schein quirlen und zweilippigen Kelchen und Blumen; von eigenthüm lichem Geruch.

Der Garten-Thymian ist wie das vorhergehende ein sehr kräftig riechen des Kraut, welches zu äusseren Zwecken Verwendung findet. Es ist auc ein beliebtes Küchengewächs, und schon aus diesem Grunde wohl nicht vo grosser arzneilicher Wirksamkeit. Man baut es in Gärten an.

Herba Violae tricoloris.

Freisamkraut. Stiefmütterchenkraut.

Herba Jaceae. Viola tricolor L. Violarineen De Candolle V. 1. *L*

Das blühende Kraut mit eckigem, ästigem Stengel, zerstreu ten, gestielten, länglichen, gekerbten Blättern, leierförmigen Neben blättern, welche länger sind als der Blattstiel, achselständigen lang gestielten Blüthen und lippigen, gespornten, dreifarbige oder gelblichen Blumen.

Das Stiefmütterchen ist ein vielverbreitetes Unkraut. Es wird meisten zu Cataplasmen gebraucht. Wenn es getrocknet ist, wird es im Stampftrog

ingestampft und, durch ein Sieb geschlagen, in Blechkasten aufbewahrt. Es ehält seine lebhafte grüne Farbe sehr gut.

Hirudines. Egel. Blutegel.

Arten der *Sanguisuga.* Ringelwürmer. Blutegel.

Sanguisuga officinalis Savigny. Deutscher Blutegel.

Körnig, scharf anzufühlen, oberhalb olivengrün, mit sechs ell rostfarbenen, schwach gefleckten Längenstreifen, unterhalb rünlich-gelb, mit schwarzen Flecken und Rändern gezeichnet.

Sanguisuga officinalis Savigny. Ungarischer Blutegel.

Glatt anzufühlen, oberhalb grünlich oder schwärzlich-grün, nit sechs rostfarbenen, schwarz getüpfelten Längsstreifen, unteralb olivengrün, ungefleckt, aber mit zwei seitlichen, schwarzen inien gezeichnet.

Sie dürfen früher zum Saugen noch nicht gebraucht worden sein.

Eine genaue und umfassende Beschreibung der Blutegel ist nicht so leicht u geben als es scheint, weil nach Alter, Zeit vor oder nach der Häutung, rösse und Art der Thiere so viele Verschiedenheiten zwischen denselben attfinden, dass eine Beschreibung, welche für einen richtig ist, für andere vieder ganz falsch sein kann.

Es ist nicht zu billigen, wenn selbst in der vortrefflichen medicinischen oologie von Brandt und Ratzeburg die Beschreibungen nach früheren Ionographien, wie die von Moquin-Tandon, und nicht auf eigene Anchauung gegeben werden. Ich habe die Absicht, nicht in denselben Fehler u fallen.

Der deutsche Blutegel, *Hirudo medicinalis*, der am längsten bekannte nd in medicinischen Gebrauch genommene, hat einen mattgrünen, olivenfarigen Rücken. Die Mitte des Egels ist durch ein breites Band, wo diese arbe am deutlichsten ausgesprochen ist, bezeichnet. Man betrachtet alle gel am besten in einem flachen Teller von weissem Porcellan unter Wasser egend und von oben gesehen. Auf dem Rücken des Egels bemerkt man ier der Länge des Egels nach laufende Parallelstreifen von der Farbe des isenrostes. Die beiden inneren, welche das bezeichnete Mittelband des ückens nach beiden Seiten begränzen, sind meistens ununterbrochen, gleich reit und nicht gezeichnet. Zuweilen schliessen sie jedoch kleine, unregelmässig vertheilte schwarze Flecken ein. Die zweiten Streifen, nach beiden eiten nach aussen liegend, sind regelmässig durch Zeichnungen gegliedert. as Dessein dieser Zeichnungen wiederholt sich alle fünf Querringe des Egels. s fängt mit einem breiten, schwarzen Tupfen an, an welchen sich, auf dem olgenden Ringe, nach dem Kopfe des Thieres zu, ein schmälerer Tupfen aneiht, auf dem dritten Ringe wieder ein schmälerer und sofort, woraus eine irnförmige oder dreieckige Zeichnung entsteht, welche sich alle fünf Ringe viederholt, und deren Basis nach dem Schwanze des Thieres, deren Spitze

nach seinem Kopfe gerichtet ist. Zuweilen ist diese Zeichnung nur als ein breiter, schwarzer Fleck nur auf einem Ringe, und so alle 5 Ringe weiter vorhanden, dann wechselt die Zeichnung, bei anderen Thieren auf 2, 3, 4, sogar allen 5 Ringen ab, so dass sich im letzten Falle die schwarzen Flecken fast berühren. Die leeren Räume zwischen den Flecken sind mit der Rostfarbe ausgefüllt, sowie auch alle Contouren derselben mit einem rostfarbigen Saume umzogen. Auch ganz verwirrte und unklare Zeichnungen kommen vor, doch seltener, und in der Regel wechselt der Rhythmus der Zeichnungen ab.

Gewöhnlich (wie auch im Text) werden den Blutegeln sechs Rückenbänder zugeschrieben; allein diese Art der Beschreibung macht leicht Verwirrung, weil die zwei äussersten Bänder häufig sehr schmal sind, oft ganz verwischt, und auf der äussersten Seite niemals scharf getrennt und von der Farbe des Rückens umgeben werden. Nur vier wirklich deutliche Streifen sind zu erkennen. Die Nath zwischen dem Rücken und dem Bauche des Egels ist meistens eine ziemlich gelbe Linie, welche am ganzen Leibe hin verläuft. Nach dem Rücken zu ist diese Linie oft mit schwarzen franzenartigen Flecken gezeichnet, die selbst mit einem schmalen rostgelben Rande umzogen sind. Oft sind statt dieser Flecken nur kleine Punkte vorhanden und oft fehlen auch diese ganz.

Der Bauch ist gefleckt. In den meisten Fällen ist der Grundton olivenfarbig, und unregelmässig zerstreute selbst unregelmässige Flecken bedecken die ganze Fläche. Bei anderen nehmen die Flecken so zu, dass sie mit der Grundfarbe um den Vorrang streiten, und dass eben so viel schwarz wie olivenfarbig vorhanden ist, und man kaum sagen kann, welcher Farbe die Flecken sind; dann wieder bei anderen waltet die schwarze Farbe so vor, dass die Flecken als olivenfarbig bezeichnet werden müssen, und endlich sind die olivenfarbigen Flecke so regelmässig nach beiden Seiten und in gleichen Abständen angeordnet, dass man einen deutlichen Rhythmus erkennt. Diese Modificationen sind entweder nur Abarten oder nach dem Alter verschieden und bedingen keine eigentliche Arten.

Der ungarische Blutegel (*Sanguisuga officinalis*) hat als Grundfarbe des Rückens ebenfalls die Olivenfarbe oder das schmutzige trübe Grün. Nur auf dem breiten Mittelbande des Rückens ist die Farbe deutlich ausgesprochen. Die Ränder dieses Bandes sind mit kleinen schwarzen Flecken[1], welche in die Fläche einspringen, gezeichnet. Nach beiden Seiten erscheinen rothbraune Längenstreifen, welche aber nicht glatt verlaufen, sondern mit regelmässigen Anschwellungen in der Breite regelmässig alle fünf Querringe verziert sind. In den braunen Flächen sind kleine schwarze Punkte sichtbar. Der Raum von diesen Linien bis an die Seiten ist nicht einfarbig, sondern mit regelmässig gezeichneten länglichen Flecken in gelbem Grunde ganz ausgefüllt. Die Seitenlinie, welche Bauch und Rücken scheidet, ist gelb und auf beiden Seiten der ganzen Länge nach mit einem schwarzen Saume umzogen. Der Bauch ist hell-olivenfarbig und ungefleckt.

Eine dritte Art, die man zuweilen in nicht unbedeutender Menge in den Blutegeln findet, ist *Sanguisuga interrupta*. Er hat einen viel grünern Rücken als die bisher beschriebenen Sorten. Statt der zusammenhängenden, der Länge nach laufenden Streifen finden sich auf diesem Egel nur einzelne Punkte, und zwar nur auf jedem fünften Ringe, so dass die dazwischen liegenden 4 Ringe ganz frei von aller Zeichnung auf ihrer ganzen Breite bleiben. Die zwei innersten Streifen sind durch eine Reihe gelber Punkte angedeutet, die zunächst folgenden stellen viereckige, schwarze Punkte, welche besonders bei der Verkürzung des Thieres rein viereckig, scharfeckig erscheinen. Zuweilen

sind diese Punkte durch eine sehr schmale rostfarbige Linie mit einander verbunden. Der Bauch ist olivenfarbig, bei jüngeren Individuen sehr wenig und schwarz gefleckt. Die Verbindungslinie zwischen Rücken und Bauch ist breit und rostfarbig, auf der Bauchseite mit einer schwarzen Linie bezogen. Auch diese Egel sind zum medicinischen Gebrauche anwendbar.

Ueber die Aufbewahrung und Behandlung der Blutegel ist sehr viel geschrieben worden. Die am leichtesten reinzuhaltenden Gefässe sind die steinzeugenen. Man erkennt die Reinheit ihrer Oberfläche an der klaren hellblauen Farbe derselben und bemerkt jede Art von Schmutz, Schleim, Blut durch den blossen Anblick. Durch Scheuern mit Sand und Pottasche lassen sich selbst stark inficirte Töpfe in den vollkommen gesunden Zustand zurück versetzen. Man hat auch hölzerne Kübel in Vorschlag und Anwendung gebracht. Wenn aber ein solches Gefäss durch eine Blutegelkrankheit einmal angesteckt worden ist, so lässt sich dieselbe durch keine Behandlung mit Sicherheit wieder daraus entfernen, und man kann bei neuen, ganz gesunden Sendungen grosse Verwüstungen durch einen solchen kranken Kübel anrichten. Mechanische Reinigungsmittel dringen nicht in die Poren des Holzes, chemische lassen sich nicht mehr daraus entfernen. Es bleibt demnach immer das gerathenste und durch Erfahrung am meisten erprobte Mittel, grosse steinzeugene Gefässe mit Salzglasur, mit weiter Oeffnung anzuwenden. Die Oeffnung verbindet man mit einer dichten Leinwand oder einem Stücke Flanell. Durch dünnes Leinen stechen die Egel oft durch und entweichen durch so dünne Löcher, dass man es nachher kaum für möglich halten sollte. Gegen Wolle haben sie eine Abneigung, und sie setzen sich nicht leicht an, sowie sie auch nicht dadurch zu entweichen versuchen. Es ist zweckmässig, noch einen grossen Topf derselben Art überzählig zu besitzen. Er dient sowohl zum Wechsel der Egel, als auch um das reine Wasser, welches zum Wechsel bestimmt ist, neben den Egeln die Temperatur ihres Ortes annehmen zu lassen. Wenn das Wasser gewechselt ist, füllt man diesen Topf wieder mit frischem Brunnenwasser und stellt ihn bedeckt neben die Egeltöpfe. Es ist zweckmässig, die Egeltöpfe, die man neu zu diesem Zwecke verwenden muss, äusserlich mit etwas in die Augen Fallendem zu bezeichnen, vielleicht mit einem rothen Bande, welches man an den Henkel bindet, damit nie durch Versehen ein Blutegeltopf vorübergehend zu anderen, etwa chemischen, Zwecken verwendet werde.

Das Wechseln des Wassers geschieht oft. Viele empfehlen dasselbe möglichst selten, höchstens alle vierzehn Tage einmal vorzunehmen. Ich kann dieser Ansicht nicht beistimmen, weil sich die kleine Menge Wasser trüben und in Fäulniss gerathen kann, was offenbar nur nachtheilig wirken muss. Ich habe schon bei grossen Mengen von Egeln täglich das Wechseln des Wassers und oft an der Pumpe selbst vornehmen lassen, ohne nur einen einzigen Todten in der ganzen Menge zu haben. Wenn sich das Wasser von Blut färbt, so soll man es so oft wechseln, als man dies bemerkt, denn Blut ist ein im höchsten Grade leicht faulender Körper. In der Regel kann man das Wasser alle zwei bis drei Tage wechseln. Es ist gut, keine zu kleine Menge Wasser in die Töpfe zu geben, sondern sie damit halb zu füllen, weil eine grössere Menge Wasser von Unreinigkeiten weniger verdorben wird, auch die Thiere die zu ihrer Unterhaltung nöthigen Infusorien in einer grösseren Menge leichter finden. Wenn der Topf auf dem Boden festhaftende Unreinigkeiten und Schleim zeigt, so muss er gereinigt werden. Man verpflanzt die ganze Colonie in den überzähligen, reinen Topf, und reinigt den gebrauchten durch Stroh und Sand und etwas Pottasche, wäscht ihn vollständig aus, und lässt ihn einmal an einer warmen Stelle scharf trocknen, im Som-

mer im Sonnenschein. Jede Spur eines Miasma wird dadurch entfernt oder vernichtet. Dieser Topf bleibt nun der überzählige, bis wieder ein anderer an die Reihe kommt.

Die Vorschläge, den Boden der Töpfe mit Torf, Sand, Calmuswurzel und ähnlichen Dingen zu belegen, sind nicht praktisch. Bei gesunden Egeln können diese Substanzen lange ohne Schaden angewendet werden, dagegen sieht man daran nicht den Schmutz, kann ihn nicht entfernen und entbehrt so der nöthigen Reinlichkeit. Man darf nicht vergessen, dass der Blutegel bei dem Apotheker nur einen kurzen und vorübergehenden Aufenthalt haben soll, und dass man ihm nicht die natürlichen Bedingungen seiner Existenz, worin er wachsen und sich vermehren soll, verschaffen kann. Ein Vierteljahr kann man sie bequem in Töpfen bewahren, und auf längere Zeit hin hat man selten seine Vorräthe. Der Blutegelhändler oder Niederlagebesitzer kann schon andere Mittel anwenden, welche uns hier nicht näher angehen.

Die Blutegel sind auch vielfachen Krankheiten unterworfen, welche aber die Heilkunst nicht heilen kann. Es sind meistens Pilze oder Thierchen, welche ihren Organismus auf dem des Egels entwickeln und diesen deshalb zu Grunde richten. Alle diese Krankheiten sind ansteckend, und das natürlichste Prophylacticum besteht in der Absonderung der Gesunden und Kranken in verschiedene Töpfe und möglichst grosse Reinlichkeit. Die Erkrankenden müssen häufig entfernt werden. Was auf diese Weise nicht gerettet werden kann, muss für verloren gegeben werden.

Die Geschichte der Entwickelung des Egels aus dem Eie, das immer noch nicht gelöste Problem der künstlichen Zucht, die Kunst, die Egel anzusetzen und sie wieder zum ferneren Gebrauch zurecht zu machen, die Art sie einzufangen und ähnliche Gegenstände berühren den Pharmaceuten wenig und können hier nicht weitläufiger behandelt werden. Wer sich darüber belehren will, mag die sehr vollständige Monographie derselben von Brandt und Ratzeburg S. 231 ihrer medicinischen Zoologie nachsehen, wo dieser Gegenstand 67 Quartseiten einnimmt.

Es ist nur noch im Allgemeinen hinzuzufügen, dass die Blutegel das grösste Kreuz für den Apotheker sind, theils wegen der unvermeidlichen Verluste durch Absterben derselben, theils durch die Vexationen, die er von den Kunden wegen Nichtanbeissens der Thiere erleidet. Der Apotheker kann nur gesunde und lebenskräftige Thiere abgeben und für das Anbeissen der Thiere keine Garantie übernehmen, was oft wegen widerlicher Hautausdünstung, zu harter Haut, vorherigen Gebrauches von Opodeldock, Quecksilbersalbe, Seifenspiritus und dergleichen ganz unmöglich ist. Man könnte in dieser Art einen ganzen Topf voll zum Wechseln hingeben, ohne seinen Zweck zu erreichen. Dazu kommt noch der Eigensinn der Thiere, welche zuweilen bei den günstigsten Bedingungen nicht anbeissen wollen, während sie oft wenige Tage später ganz willig sind. Alles dies kann man mit den Kunden nicht mit Erfolg verhandeln, und man muss dies oft zu seinem Schaden erfahren. Wenn noch hinzukommt, dass die Regierungen die Preise der Egel ohne die gehörige Rücksicht auf Absterben und den Ausfall unverkäuflicher kleiner Egel und den Ausfall nicht bezahlt werdender Egel zu niedrig stellen, so dürfte wohl kein Apotheker sein, der nicht eine jährliche Abfindungssumme von 10 bis 15 Thalern an die Armen bezahlen möchte, wenn man ihn ganz von dem Blutegelverkaufe dispensirte. Allein hier und dort ist der Satz schon aufgestellt worden, der Verkauf der Egel solle für den Apotheker ein *Onus*, ein Servitut und kein Vortheil sein.

Hydrargyrum amidato-bichloratum.
Quecksilberamidchlorid.

Hydrargyrum ammoniato-muriaticum. Mercurius praecipitatus albus. Hydrochloras ammonicus cum Oxydo hydrargyrico.

Nimm: Quecksilberchlorid, zwei Theile. 2
Destillirtes Wasser, zweiunddreissig Theile 32
Ammoniaklösung, drei Theile. 3

Löse das Quecksilberchlorid in dem destillirten Wasser unter Erwärmen auf und giesse die erkaltete und filtrirte Lösung unter Umrühren in die Ammoniaklösung, von welcher nur ein geringer Ueberschuss vorhanden sein muss, filtrire vom Niederschlage ab, lasse abtröpfeln und wasche ihn zweimal mit achtzehn Theilen Wasser aus. Es werde an einem dunklen Orte getrocknet. Das Quecksilberamidchlorid muss rein weiss sein und sich vollständig verflüchtigen lassen.

Es muss in gut verschlossenen Gefässen unter Abschluss des Lichtes sehr vorsichtig aufbewahrt werden.

Bei gleichen Verhältnissen der Bestandtheile unterscheidet sich die Methode von jener der vorigen Pharmacopoe dadurch, dass die Sublimatlösung in das Ammoniak, und nicht das Ammoniak in die Sublimatlösung gegossen werden soll, ein Verfahren, was als zweckmässig bezeichnet werden kann, da jetzt in keinem Augenblicke freier Sublimat mit dem bereits gefällten Niederschlag in Berührung kommt. Die aufgeführten Synonyme hätten füglich diesmal, bis auf den alten Namen, unterdrückt werden können, da der neue Namen durch den jahrelangen Gebrauch der vorigen Pharmacopoe geläufig geworden ist, und auch die Synonyme falsche Begriffe enthalten. So kennen wir kein *Muriaticum*, und der Niederschlag enthält kein Quecksilberoxyd. Die Fortführung falscher Synonyme, die auch eigentlich niemals im Gebrauch waren, hat keinen Zweck.

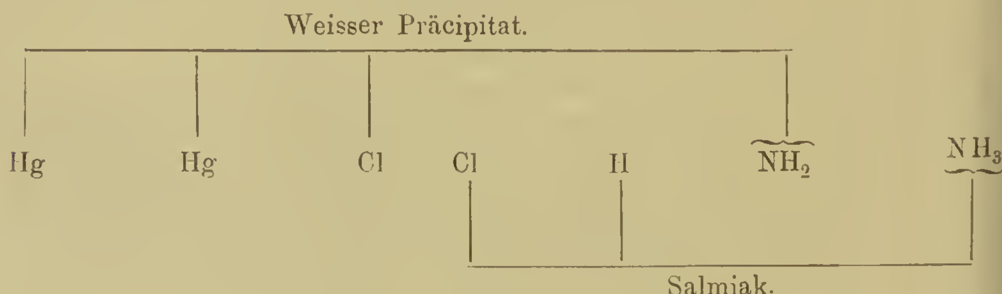
Gehen wir nun zur Sache über. Die Darstellung des weissen Präcipitates bietet keine Schwierigkeiten dar, wenn man die Vorschrift der Pharmacopoe genau befolgt. Es ist eine Lösung, eine Fällung und eine Filtration auszuführen. Der Sublimat löst sich leicht nur in heissem Wasser auf; man kann seine Lösung deshalb mit dem Dampfbade bewirken. Ehe aber die Fällung stattfindet, muss die Lösung wieder vollkommen erkaltet sein. Man giesst die Sublimatlösung in das Ammoniak unter Umrühren, bis es nur mehr ein wenig vorwaltet, was durch rothes Lackmuspapier erkannt wird. Den Niederschlag bringt man sogleich auf ein dichtes ausgespanntes Leinen und lässt alle Flüssigkeit ablaufen. Nun spritzt man kleine Mengen destillirtes Wasser auf und lässt jedesmal vollständig ablaufen. Man hüte sich, das Abwaschen mit zu vielem oder gar mit warmem Wasser auszuführen, wodurch der Präcipitat eine gelbliche Färbung annehmen würde. Nach dem Ablaufen presst man entweder aus, oder man setzt mit einem hörnernen Löffelchen den feuchten Brei auf ausgespanntes

trocknes Filtrirpapier auf, in welcher Art er am schnellsten trocknet. Ueber eine andere Art, den Präcipitat zu fällen, ist es am zweckmässigsten, weiter unten zu sprechen, wenn wir die chemische Zusammensetzung des eben Beschriebenen kennen gelernt haben werden.

Ueber die Zusammensetzung des weissen Präcipitats haben lange sehr unrichtige Ansichten geherrscht. Durch eine gründliche Untersuchung dieses Gegenstandes durch Kane sind nicht nur alle Zweifel beseitigt, sondern sogar ganz unerwartete Resultate, die bis dahin in der unorganischen Chemie keine Analogieen hatten, gewonnen worden. Dieselben erhielten durch eine Wiederholung und fernere Prüfung von Ullgren ihre Bestätigung.

Dass sich das Ammoniak zu dem Quecksilbersublimat ganz anders wie zu anderen Metallsalzen verhält, lehrt schon die Farbe des Niederschlages. Wenn es nur Quecksilberoxyd fällte, so müsste der Niederschlag orangenfarbig sein, während er blendend weiss ist. Das Quecksilberoxyd, das man an der Farbe nicht erkennen konnte, hat man dennoch in dem Niederschlage vorausgesetzt, ohne es nachweisen zu können.

Wenn ätzendes Ammoniak und Quecksilberchlorid in Lösung zusammen kommen, so wird kein Wasser zersetzt, wie es geschehen müsste, wenn ein Oxyd niedergeschlagen würde, sondern es wird ein Theil des Ammoniaks selbst zersetzt. Sein drittes Atom Wasserstoff wird an ein Atom Chlor des Sublimats abgegeben, um damit Chlorwasserstoffsäure zu bilden, welche ihrerseits mit einem andern unzersetzten Theile des Ammoniaks als Salmiak in die Lösung geht. Zwei Atome Sublimat und zwei Atome Ammoniak zersetzen sich nach folgendem Schema:



Aus demselben ersieht man, dass die eine Hälfte des Chlors im Niederschlag, die andere in den Waschwassern enthalten ist, ferner, dass die Hälfte des angewandten Ammoniaks im ausgewaschenen Salmiak, die andere Hälfte im zersetzten Zustande in dem Niederschlage selbst enthalten ist. Der weisse Niederschlag besteht also aus $Hg_2\,Cl\,NH_2$. Ob diese Formel aber, wie es gewöhnlich geschieht, in $Hg\,Cl + Hg\,NH_2$ gespalten werden könne, ist eine ganz andere Frage, zu deren Bejahung uns nichts berechtigt. Bekanntlich hat die Verbindung NH_2, nämlich Ammoniak weniger 1 Atom Wasserstoff, den Namen Amidogen oder Amid erhalten und ihre hypothetischen Verbindungen den Namen Amide. Dieser Körper lässt sich nicht isoliren und besteht aller Wahrscheinlichkeit nach nicht für sich. Er wird nur in solchen Verbindungen angenommen, die aus zwei Körpern, von denen der eine Ammoniak sein muss, durch Austreten von 1 Atom Wasser entstanden sind, und die durch Hinzutreten und Zersetzung von 1 Atom Wasser wieder Ammoniak geben können.

Die obige Gliederung der Formel sagt uns, dass der weisse Präcipitat aus Sublimat und Quecksilberamid bestehe. Wir haben nun nicht den entferntesten Begriff von der Natur eines Körpers, den wir Quecksilberamid

nennen, und können noch weniger einsehen, wie sich damit das Quecksilberchlorid, als ein salzartiger Körper verbinden könne. Mit gleichem Rechte könnte man die Formel $Hg_2Cl + NH_2$ oder Calomelamid aufstellen. Es scheint demnach zweckmässiger, den weissen Präcipitat rein nach seiner empirischen Formel Hg_2ClNH_2 ohne alle Gliederung aufzustellen, da er ohnehin nicht die Eigenschaften eines Salzes, sondern eines ungegliederten organischen Körpers, wie Oxamid, Harnstoff, Essigäther und ähnlicher, besitzt.

Der Umstand, dass der weisse Präcipitat NH_2 und nicht NH_3 enthält, ist durch Analyse sehr schwer festzustellen, weil das geringe Atomgewicht des Wasserstoffs zu dem der ganzen Verbindung oder auch nur des Amids gar nicht in die Wage fällt, und sehr leicht unter den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern verloren gehen könnte. Die Beweise sind theils analytischer, theils synthetischer, theils inductorischer Natur. Sowohl die Analyse, als auch alle Zersetzungserscheinungen beweisen, dass der weisse Präcipitat keinen Sauerstoff enthält. Wenn man den weissen Präcipitat mit Aetzkali kocht, so kann nicht alles Ammoniak entwickelt werden, sondern etwa nur die Hälfte, und das ausgewaschene gelbe Pulver giebt nach dem Trocknen beim Erhitzen Ammoniak, Stickgas und ein Sublimat von Calomel und Quecksilber. Das Ammoniak ist also nicht fertig im weissen Präcipitat vorhanden und es entsteht nur ein Theil allmälig durch die Einwirkung von Wärme, Wasser und Kali.

Wenn man weissen Präcipitat mit Wasser kocht, so löst sich Salmiak im Wasser auf und Ammoniak ist in den Dämpfen enthalten, wie man durch geröthetes Lackmuspapier erkennen kann. Das übrigbleibende gelbliche Pulver enthält Quecksilberoxyd, Chlor und eine Amidverbindung. Im Verhältniss, als sich das Quecksilberoxyd durch den Sauerstoff von zersetztem Wasser bildet, tritt der Wasserstoff an das Amid und bildet damit Ammoniak, welches entweicht.

Beim Erhitzen bis zur Zersetzung zerfällt der weisse Präcipitat ohne Schmelzung, doch unter gelblicher Färbung in ein Sublimat von Calomel, 93 Procent betragend, und in ein Gasgemenge von 1 Volum Stickgas und 2 Volum Ammoniakgas:



$$3\,(Hg_2ClNH_2) = 3\,Hg_2Cl + 2\,NH_3 + N.$$

Wäre Ammoniak statt Amid darin enthalten, so hätte reines Ammoniakgas ohne Beimengung von Stickgas erhalten werden müssen.

Wenn trocknes salzsaures Gas über den in einer Kugelröhre bis zum Siedepunkte des Wassers erhitzten weissen Präcipitat geleitet wurde, so bildete sich keine Spur Wasser, was die Abwesenheit des Sauerstoffs beweist, indem Quecksilberoxyd und Chlorwasserstoff Quecksilberchlorid und Wasser hätten geben müssen.

Dagegen wird ein Rückstand erhalten, der aus Sublimat und Salmiak besteht. Wäre der weisse Präcipitat Hg_2ClNH_3 (und nicht Hg_2ClNH_2), so müsste im salzsauren Gase ganz einfach Calomel (Hg_2Cl) und Salmiak entstehen. Wenn aber NH_2 darin enthalten ist, so muss noch ein Atom Chlorwasserstoff (ClH) zersetzt werden, der Wasserstoff tritt an das Amid (NH_2) und bildet damit Ammoniak (NH_3), und das Chlor tritt an Hg_2Cl und bildet damit Sublimat. Weil also der Versuch zeigt, dass wirklich Sublimat und nicht Calomel sich bildet, so muss ein Körper vorhanden sein, der ein Atom Wasserstoff aufnehmen kann.

Endlich geht dieser Beweis aus der Bereitung des weissen Präcipitats selbst hervor. Die Waschflüssigkeiten enthalten chlorwasserstoffsaures Ammoniak. Wenn der weisse Präcipitat keinen Sauerstoff enthält, so kann der Wasserstoff der Chlorwasserstoffsäure nicht von zersetztem Wasser, wie in

ähnlichen Fällen, herrühren; er muss also von einem anderen wasserstoffhaltigen Körper abstammen, und dieser kann nur Ammoniak sein, weil kein anderer dabei ist.

So vereinigen sich alle Thatsachen, die Ansicht zu begründen, dass die angenommene empirische Formel des weissen Präcipitats die richtige sei. Es kann hier noch hinzugefügt werden, dass in den Körpern, welche durch Behandeln des weissen Präcipitats mit Aetzkalk, siedendem Wasser, ferner aus dem Zusammenkommen von Quecksilberoxyd und Quecksilberchlorür mit Ammoniak gebildet werden, ebenfalls Amid enthalten ist. Andere Salze von Quecksilberoxyd geben mit Ammoniak ebenfalls weisse Niederschläge, die ähnlich wie der weisse Präcipitat zusammengesetzt sind.

Nach vielen Pharmacopoeen wurde der weisse Präcipitat in der Art dargestellt, dass man eine gemischte Lösung von gleichviel Sublimat und Salmiak mit kohlensaurem Natron fällte. Dieses letztere zersetzte zunächst den Salmiak in kohlensaures Ammoniak und Kochsalz, und das kohlensaure Ammoniak fällte den weissen Präcipitat. Gegen Ende der Fällung stellt sich Aufbrausen ein und die Kohlensäure entweicht. Im Niederschlage ist auch keine enthalten. Die Gegenwart der Kohlensäure ist also ganz unwesentlich. Bei dem grossen Atomgewichte des Sublimats (135,4) und dem kleinen des Salmiaks (53,4) sind bei gleichen absoluten Gewichten beider Salze viel mehr Atome Salmiak als Sublimat vorhanden, nämlich auf 1 Atom Sublimat fast $2\frac{1}{2}$ Atome Salmiak. Der Salmiak wird also nicht alle zersetzt, und der einzige Unterschied bei dieser Fällung gegen die früher beschriebene Methode besteht darin, dass jetzt der Präcipitat aus einer Flüssigkeit gefällt wird, welche viel unzersetzten Salmiak enthält. Man hat auch schon früher einen Unterschied in den Eigenschaften beider Präcipitate erkannt, indem der aus Alembrothsalz gefällte Präcipitat in Hitze geschmolzen werden konnte, und deshalb, da man den chemischen Unterschied nicht kannte, schmelzbarer weisser Präcipitat genannt wurde.

Geiseler*) hat das Sachverhältniss näher studirt.

100 Gran Sublimat mit Ammoniak gefällt gaben 94 Gran weissen Präcipitat, mit dem obigen Verhältnisse von Kane übereinstimmend. Die Waschwasser enthalten kein Quecksilber.

100 Gran Sublimat und 100 Gran Salmiak erforderten zur Fällung 192 Gran krystallisirtes kohlensaures Natron, und gaben 104 Gran schmelzbaren Präcipitat, während die Waschflüssigkeiten noch $1\frac{1}{2}$ Gran Quecksilber enthielten. So grosse Unterschiede im Gewichte habe ich bei gutem Auswaschen nicht, zuweilen sogar aus dem Alembrothsalze selbst keinen schmelzbaren Präcipitat erhalten.

Vermengt man den unschmelzbaren Präcipitat mit $\frac{1}{10}$ Salmiak, so schmilzt das Gemenge ganz leicht. Bringt man die geschmolzene Masse aus dem Feuer und löst sie in siedendem Wasser auf, so enthält die Lösung Sublimat und Salmiak, und giebt mit Aetzammoniak, sowie mit kohlensaurem Natron einen weissen Niederschlag. Die Schmelzbarkeit des Präcipitats hängt also davon ab, dass sich Alembrothsalz bilden könne, welches allein leicht schmilzt. Der Ueberschuss von Salmiak dient also zum Theil dazu, an das sonst übrig bleibende Calomel das zweite Atom Chlor abzugeben und mit dem gebildeten Sublimat zu Alembrothsalz zusammenzutreten. Ein wesentlicher Unterschied für die medicinische Anwendung scheint demnach nicht in diesen beiden Präparaten zu liegen, wenn sie sich auch verschieden gegen die Wärme

---

*) Brandes, Archiv. Neue Reihe Bd. 21, S. 147.

verhalten. Um ein gleichbleibendes Präparat zu erhalten, dessen chemische Mischung einen bestimmten Begriff gestattet, ist die jetzige Vorschrift der Pharmacopoe der älteren vorzuziehen. Versuche von Krug*) haben gezeigt, dass die Niederschläge mannigfaltig in ihrer Zusammensetzung je nach der Temperatur, Concentration der Flüssigkeiten, Natur des Fällungsmittels variiren, und dass es nicht möglich ist, nach der ältern Methode gleichbleibende Producte zu erhalten.

Hydrargyrum bichloratum corrosivum.

Aetzender Quecksilbersublimat. Quecksilberchlorid.

Hydrargyrum muriaticum corrosivum. Mercurius sublimatus corrosivus. Bichloretum Hydrargyri.

Er muss erhitzt sich ohne Rückstand verflüchtigen, in sechszehn Theilen kaltem und drei Theilen kochendem Wasser, in drei Theilen kaltem, höchst rectificirten Weingeist und in vier Theilen kaltem Aether löslich sein.

Er ist in gut verschlossenen Gefässen sehr vorsichtig aufzubewahren.

Zum erstenmale erscheint hier der Sublimat unter den käuflichen Stoffen und mit Recht. Es ist keine Frage, dass ein geübter Pharmaceut den Sublimat nach einer guten Vorschrift darstellen könne. Ob er aber damit etwas Nützliches thue, oder selbst in seinem pecuniären Interesse handle, ist eine andere Frage. Bedenkt man, dass nach der gewöhnlichen Vorschrift der vorigen Pharmacopoe zwei Retorten zerbrochen werden müssen, dass also der Sublimat um so theurer zu stehen kommt, je kleinere Mengen man bereitet, dass bei kleinen Mengen ungleich mehr Feuer nutzlos verloren gehen muss, als beim Betrieb im Grossen, wobei man Steinkohlenfeuer in Galeerenöfen anwenden kann, und dass endlich die Arbeit nicht ganz ohne Gefahr ist, so kann man der neuen Pharmacopoe für ihre Aenderung danken, obgleich in der Wirklichkeit die Sache auch schon auf diesem Punkte stand, dass der Sublimat gekauft und nicht bereitet wurde.

Wegen der Nomenclatur hat die Pharmacopoe die Rügen des vorigen Commentars nicht beachtet. Die Bezeichnung *bichloratum* halte ich für weniger gut als die alte *Hydrargyrum sublimatum corrosivum.* Es lässt sich nicht beweisen, dass der Sublimat zwei Atome Chlor enthalte; im Gegentheil findet die Bezeichnung des Calomels gewöhnlich mit Hg_2Cl und die des Sublimats mit $HgCl$ statt. Nennt man den Sublimat *bichloratum*, so muss Calomel nothwendig den Namen *Hydrargyrum chloratum* erhalten. Nach der eben angeführten Formel würde aber der Sublimat als $HgCl$ mit *Hydrargyrum chloratum* bezeichnet werden müssen, folglich in zwei verschiedenen Ansichten Calomel und Sublimat denselben Namen führen. Dies kann nur zu Verwechslungen führen.

---

*) Archiv der Pharmacie. Neue Reihe Bd. 42 S. 1.

Etwas scheinen diese Einwürfe den Verfassern der Pharmacopoe vorgeschwebt zu haben, indem sie zu der chemischen Benennung, welche doch die Natur eines Körpers am schärfsten bezeichnen soll, den alten nichts bedeutenden Zusatz *corrosivum* hinzugefügt haben. Wann hat Sublimat jemals etwas corrodirt, zerfressen? Im Gegentheil, er schützt gegen Fäulniss und Verwesung, und soll zerfressende Geschwüre heilen. Bei dem ganzen Namen ist das Sinnlose (*corrosivum*) noch das Beste: es schützt gegen Verwechselung. Wir sehen die Pharmacopoe hier auf dem Wege, die Fehler eines chemischen Namens durch einen Trivialnamen zu verbessern. Hätte sie den alten Namen *Mercurius sublimatus corrosivus* beibehalten, so hätte sie weder einen chemischen Fehler begehen können, noch die Möglichkeit einer Verwechselung näher gerückt, indem Calomel, obgleich auch sublimirt, doch niemals Sublimat genannt worden ist.

Die Bereitung des Sublimats geschieht vortheilhaft nur nach der Kunkel'schen Methode, indem schwefelsaures Quecksilberoxyd mit gleichviel Kochsalz der Sublimation unterworfen wird. Die Arbeit fängt mit der Darstellung des schwefelsauren Quecksilberoxydes an. Metallisches Quecksilber wird zu diesem Zwecke mit concentrirter Schwefelsäure bis zur Trockne erhitzt. Diejenigen Mengen, welche hierbei zur Wechselwirkung kommen müssen, stehen nicht im Verhältniss der chemischen Aequivalente, weil unvermeidlich ein Theil Schwefelsäure unzersetzt entweicht, und diese deshalb im Ueberschusse genommen werden muss. Auf 1 Atom Quecksilber (100) wären eigentlich 2 Atome Schwefelsäurehydrat (98) hinreichend, wenn keine Verluste stattfänden. Es würde alsdann 1 Atom Schwefelsäure (SO_3) in schweflige Säure und Sauerstoff (SO_2 und O) zerfallen, der Sauerstoff sich mit dem 1 Atom Quecksilber zu Quecksilberoxyd ($HgO = 108$) verbinden, und dieses mit dem zweiten Atome Schwefelsäure zu schwefelsaurem Quecksilberoxyd verbunden bleiben und die schweflige Säure als Gas entweichen. Allein die ganze Zersetzung geht erst bei einer so hohen Temperatur vor sich, dass das Schwefelsäurehydrat in dem sich bildenden permanenten Gase der schwefligen Säure zum Theil verdampft. Aus diesem Grunde lässt sich der Verlust an Schwefelsäure weder durch Bedecken des Gefässes, noch durch Arbeiten in einer Retorte bedeutend vermindern. Reducirt man die relativen Mengen auf ihre Atomgewichte, so geht alle im schwefligsauren Gase verdampfte Schwefelsäure dem Process verloren, und es muss metallisches Quecksilber oder doch wenigstens Oxydulsalz übrig bleiben. Dieses findet in der That auch Statt. Wendet man auf 100 Quecksilber nur 98 Vitriolöl an, so ist in der Masse viel schwefelsaures Quecksilberoxydul und viele Tröpfchen von metallischem Quecksilber sind darin sichtbar. Wendet man auf 100 Quecksilber 125 Vitriolöl an, so verdampft immer noch ein Theil metallisches Quecksilber. Um alles Quecksilber vollständig in schwefelsaures Oxyd zu verwandeln, muss man, wie in der vorigen Vorschrift angenommen wurde, auf 1 Quecksilber $1\frac{1}{2}$ Theile Schwefelsäure, oder, was noch etwas stärker ist, auf 3 Quecksilber 5 Schwefelsäure nehmen.

Die vorige Pharmacopoe liess die Zersetzung in einer Retorte mit Vorlage machen. Um das trockne Salz herauszunehmen, musste die Retorte nothwendig zerschlagen werden. Man kann dies jedoch umgehen, wenn man die ganze Operation in einer Porcellanschale oder in einem bedeckten gusseisernen Grapen vornimmt, worin es im Grossen immer geschieht. In demselben Grapen kann auch die Vermischung mit dem Kochsalze geschehen, so dass man nicht nothwendig hat, nochmal ein anderes Gefäss mit dem Gemenge zu verunreinigen. Die Erhitzung des Gemenges findet bis zur vollständigen Trockne statt, indem das schwefelsaure Quecksilberoxyd sich erst in hoher

Temperatur bildet und unter der Rothglühhitze nicht zersetzt wird. Man hat demnach von einer Verflüchtigung nichts zu fürchten.

Wenn das schwefelsaure Salz Quecksilberoxydul enthält, so entsteht bei der Sublimation eine entsprechende Menge Calomel, welche den Sublimat verunreinigt. Man stellt deshalb zweckmässig eine Prüfung auf einen möglichen Gehalt an Oxydulsalz an. Zu diesem Zwecke löst man in einem Probirröhrchen unter Erwärmung etwas von der trocknen Salzmasse in Salzsäure, oder einer Lösung von Kochsalz oder Salmiak auf. Ist die Lösung vollständig, so ist kein Oxydulsalz vorhanden. Findet aber letzteres statt, so bildet sich ein weisser Niederschlag von Calomel.

Das Kochsalz muss in einem vollkommen trocknen und fein vertheilten Zustande beigemengt werden. Zu diesem Zwecke trocknet man erst das Kochsalz in einer Pfanne auf freiem Feuer, stösst es zu Pulver und siebt es durch ein Salzsieb von der Weite, wodurch man Salmiak und Salpeter zu sieben pflegt. Das gepulverte Kochsalz erhitzt man auf freiem Feuer in einem gusseisernen Grapen ziemlich stark, wobei es wegen seiner Vertheilung nicht mehr bemerkbar decrepitirt. Sobald es ganz trocken geworden ist, mengt man es dem schwefelsauren Quecksilberoxyde bei und verreibt beide innig mit einander. Nun bringt man sie in einen Kolben oder in eine Retorte mit weitem Halse.

Zur Zersetzung von 1 Atom schwefelsaurem Quecksilberoxyd (148) ist eigentlich nur 1 Atom Kochsalz (58,6) nothwendig. In den meisten Vorschriften, namentlich in der alten von Kunkel, sind gleiche Gewichte beider Substanzen vorgeschrieben, welches nahe $2^1/_2$ Atom Kochsalz ausmacht. Nimmt man aber das Kochsalz zur Hälfte des Gewichtes vom schwefelsauren Quecksilberoxyd, also auf 100 Quecksilber oder 148 schwefelsaures Quecksilberoxyd 74 Kochsalz, so ist bei einer feinen, innigen Vermengung nicht nur die hinreichende Menge von Kochsalz vorhanden, sondern es muss noch ein Theil davon in dem übrig bleibenden Salzkuchen unzersetzt vorhanden sein. Wenn auch ein Ueberschuss von Kochsalz in Betreff des Productes nichts schadet, so vermehrt er doch bedeutend die Masse, erfordert grössere Gefässe und mehr Feuer, weil eine dickere Salzmasse zurückbleibt, die bei ihrer Lockerheit nach Verflüchtigung des Sublimats ein sehr schlechter Wärmeleiter ist. Indem man aber das Verhältniss des Kochsalzes auf sein richtiges Maass näher zurückführt, versäume man nur nicht, durch sehr inniges Vermengen die allseitige Berührung der Theilchen beider Salze zu vermitteln, und dadurch den Ueberschuss des Salzes bei weniger gutem Vermischen zu ersetzen.

Die Sublimation geschieht aus dem Sandbade bei einer möglichst gleichförmig geführten Wärme. Die Substanz wird locker und gleichmässig auf dem Boden des Sublimirgefässes geschichtet, und der Sand umher so hoch aufgegeben, als die Substanz liegt. Trotz der grössten Sorgfalt im Austrocknen der Substanzen entwickeln sich im Anfang immer einige Wasser- und salzsaure Dämpfe, welche sich an den Wänden verdichten und in die Masse zurücklaufen. Sie sind eine grosse Belästigung, wenn man in hochhalsigen Kolben sublimirt. Man pflegt sie auch wohl mit einem Blasebalge auszublasen. Wenn man in Retorten sublimirt, so laufen sie von selbst ab. Das Feuer wird anfangs ganz gelinde gegeben, dann aber allmälig gesteigert, bis die Sublimation in Gang gekommen ist. Von nun an hält man es längere Zeit in derselben Intensität. Im Grossen wird Steinkohlen- und Holzfeuer angewendet, im Kleinen am besten Holzkohlenfeuer. Man darf die Sublimation nie längere Zeit aus den Augen lassen, sondern muss das Nachlegen der Kohlen gleichsam mit der Uhr in der Hand besorgen. Die Hitze darf eben so wenig nachlassen, als zu hoch und rasch steigen. Im ersten Falle steht

die Sublimation still und es bedarf sehr langer Erhitzung, ehe sie wieder in Gang kommt. Bei zu raschem Steigen der Hitze kommen die untersten Schichten des Sublimates ins Schmelzen und fliessen in die Salzmasse zurück. Sie verstopfen hier alle Kanäle und sind sehr schwer wieder in Sublimation zu bringen. Beim Herunterschmelzen des Sublimates sind immer bedeutende Reste von Sublimat in dem Salzkuchen enthalten. Das Sublimationsfeuer ist im Allgemeinen viel gelinder, als bei der Bereitung des Calomels, wobei eine Schmelzung ohnehin nicht stattfindet. Wenn die Sublimation vollendet ist, lässt man die Retorte im Sandbade erkalten und nimmt sie erst am folgenden Tage heraus. Man sprengt nun mit einer Sprengkohle an der klaren Stelle rund um ab, welche den Salzkuchen von dem Sublimat scheidet. Wenn der Helm der Retorte einige Tage gelegen hat, löst sich der Sublimatkuchen viel leichter ab, als gleich nach der Sublimation. Durch die ungleiche Zusammenziehung von Glas und Sublimat findet diese Trennung allmälig statt.

Der ätzende Quecksilbersublimat stellt eine weisse, halb durchsichtige Masse vor. In der Hitze schmilzt er, kocht und verdampft bei schwächerer Hitze als das Calomel. Seine Lösungsverhältnisse sind im Texte der Pharmacopoe angegeben. Wenn man ihn selbst bereitet, oder in festen Krusten gekauft hat, so kann er mit nichts als vielleicht etwas Calomel verunreinigt sein. Ein einfacher Lösungsversuch mit siedendem Wasser oder Weingeist giebt hierüber Auskunft. Das specif. Gewicht ist 5,40. Er ist vollkommen flüchtig. Seine wässerige Lösung röthet Lackmuspapier und schmeckt scharf metallisch, er ist neben arseniger Säure das stärkste metallische Gift, weshalb bei seiner Anwendung die grösste Sorgfalt beobachtet werden muss. Durch erhitztes Vitriolöl wird nur ein sehr kleiner Theil desselben zersetzt, bei weitem der grössere verdampft unzersetzt. Er besteht aus 1 Atom Quecksilber (100) und 1 Atom Chlor (35,4), hat also das Atomgewicht 135,4. Will man ihn als Doppeltchlorquecksilber darstellen, so muss man das Atomgewicht des Quecksilbers doppelt so gross ansetzen, damit die Formel $Hg\,Cl_2$ wieder dasselbe Verhältniss von 100 zu 35,4, oder von 200 zu 70,8 hervorbringe. Für beide Ansichten lässt sich gleichviel für und gegen anführen.

Sublimat bildet sich ferner unter allen Umständen, wo Quecksilberoxydsalze mit Chlorverbindungen auf nassem Wege zusammenkommen. Giesst man Salzsäure auf trocknes, schwefelsaures Quecksilberoxyd, so entsteht unter starker Wärmeentwickelung Quecksilbersublimat und Schwefelsäure wird ausgeschieden. Umgekehrt lässt sich Sublimat durch concentrirte Schwefelsäure nur sehr wenig zersetzen, indem der Sublimat grösstentheils unzersetzt verfliegt und nur sehr wenig schwefelsaures Quecksilberoxyd übrig bleibt.

Der ätzende Quecksilbersublimat war bereits von Geber gekannt, der ihn durch Sublimation eines Gemenges von 1 Quecksilber, 2 calcinirtem Eisenvitriol, 1 gebranntem Alaun und $1/2$ Kochsalz darstellte. Eine ähnliche Vorschrift giebt Basilius Valentinus. Kunkel giebt in seinem *Laboratorio chymico*, welches 1716 erschien, die noch jetzt übliche Methode an. Andere später angegebene Methoden, den Sublimat durch eine Operation darzustellen, haben sich nicht als praktisch bewährt. Recepte zu solchen Sätzen sind: 3 Quecksilber, 2 Kochsalz, 2 Salpeter, 4 calcinirter Eisenvitriol erst exstinguiren, dann sublimiren, oder 10 Quecksilber, 8 Kochsalz, 6 Braunstein, 11 Vitriolöl und 3 Wasser.

Der Sublimat war das gewöhnliche Gift des Mittelalters und der späteren Zeiten. Die Marquise von Brinvilliers, welche im Jahre 1676 in Paris hingerichtet wurde, so wie ihr Liebhaber der Chevalier Gaudin de St. Croix, welcher durch das Zerbersten einer Sublimatretorte den Tod fand, nachdem ihm zufällig die Glasmaske abgefallen war, bedienten sich vorzugsweise des

Quecksilbersublimats zu ihren Verbrechen. Man fand Stückchen von Sublimat in ihrem Besitze. Auch die vergifteten Handschuhe der Jeanne d'Albret und die Blumen der Adrienne Lecouvreur waren mit Sublimat bestäubt. Es war das Gift der Medici's und der Borgia's.

Hydrargyrum biiodatum rubrum.

Rothes Quecksilberjodid.

Mercurius iodatus ruber. Biiodetum Hydrargyri. Hydrargyrum periodatum.

Nimm:	Quecksilberchlorid, vier Theile	4
	Destillirtes Wasser, zweiundsiebenzig Theile	72
	Jodkalium, fünf Theile	5
	Destillirtes Wasser, sechszehn Theile . . .	16

Löse das Quecksilberchlorid in den zweiundsiebenzig Theilen, das Jodkalium in sechszehn Theilen Wasser auf, filtrire beide Lösungen und setze zu der Lösung des Quecksilberchlorids die des Jodkaliums unter Umrühren hinzu. Das ausgeschiedene Quecksilberjodid wird auf ein Filtrum gebracht, mit destillirtem Wasser gut ausgewaschen und getrocknet.

Es muss ein lebhaft scharlachrothes Pulver sein; erhitzt darf es keinen Rückstand lassen und muss in höchst rectificirtem Weingeist, aber nicht in Wasser löslich sein.

Es werde in gut verschlossenen Gefässen sehr vorsichtig aufbewahrt.

Unveränderte Vorschrift der vorigen Ausgabe.

Die vorliegende Bereitungsmethode des rothen Jodquecksilbers ist ganz zweckmässig und leicht auszuführen. Den Sublimat löst man, nachdem er zu Pulver zerrieben ist, durch Kochen in der vorgeschriebenen Menge destillirten Wassers auf, wobei sich zeigen wird, ob eine Filtration nothwendig ist. Ebenso bereitet man die Lösung des Jodkaliums und mischt beide Flüssigkeiten. Mischt man sie noch heiss, so bleibt ein Theil Jodquecksilber gelöst, welches sich beim Erkalten an die schon vorhandenen Kryställchen ansetzt und diese vergrössert. Jedenfalls lässt man die gemengte Flüssigkeit eine Zeitlang in kaltem Brunnenwasser oder im Keller stehen, ehe man den Niederschlag auf das Filtrum nimmt. Derselbe muss alsdann ausgewaschen werden. Dies darf nicht durch reichliches Uebergiessen mit destillirtem Wasser geschehen, sondern nur durch gelindes Bespritzen und vollständiges Ablaufenlassen des Waschwassers, ehe man neues aufspritzt. Am besten geschieht es durch Decken (Pharm. Technik 2. Aufl. S. 265). Da das Jodquecksilber in Wasser nicht ganz unlöslich ist, dagegen das abzuwaschende Chlorkalium sehr leicht löslich ist, so muss man die Anwendung von vielem Wasser vermeiden, weil es zum Entfernen des Jodkaliums nicht nöthig ist, dagegen auf das Jodquecksilber lösend wirkt. Den Niederschlag trocknet man auf dem Filtrum im Trockenofen an einer nicht zu heissen Stelle.

Was die relativen Verhältnisse betrifft, so zersetzen sich genau 1 Atom Quecksilbersublimat (135,4) und 1 Atom Jodkalium (165,2). Berechnet man nach diesen Zahlen die Menge des Jodkaliums auf 4 Theile Sublimat, so findet man, dass 4,88 Theile desselben zur Zersetzung nothwendig sind. Die Pharmacopoe schreibt 5 Theile vor, und zwar mit Recht, weil das Jodkalium eher etwas Feuchtigkeit und fremde Salze enthält, als der Sublimat, und weil es besser ist, einen kleinen Ueberschuss von Jodkalium als von Sublimat zu nehmen. Dies erklärt sich leicht aus den Erscheinungen, die man bei der Fällung bemerkt, wenn man sie genau beobachtet.

Giesst man die Jodkaliumlösung tropfenweise zur Sublimatlösung, so entsteht sogleich ein Niederschlag von blassrother Farbe. Man sieht gleichsam das rothe Jodquecksilber hinter einem auf sich niedergeschlagenen Schleier von Sublimat stecken. Im Verhältniss, als man mehr Jodkalium zusetzt, wird die Farbe des Niederschlages lebhafter. Bei dieser Methode ist der Sublimat im Gemenge bis zu Ende vorwaltend.

Giesst man dagegen die Sublimatlösung tropfenweise zur Jodlösung, so entsteht sogleich ein hochfarbiger Niederschlag von Jodquecksilber, der sich aber durch Umschütteln in dem Ueberschusse des Jodkaliums zu einer vollkommen farblosen Flüssigkeit auflöst. Erst im Verhältniss, als sich das Jodkalium zersetzt, wird der Niederschlag bleibend, so dass durch den letzten Zusatz von Sublimat nicht nur das ebengebildete Jodquecksilber, sondern auch noch das vorher gebildete und aufgelöst gebliebene niederfällt. Der Niederschlag behält immer die hochrothe Farbe, weil niemals Sublimat im Ueberschusse vorhanden ist. Aus diesen Gründen ist es nothwendig, einen kleinen Ueberschuss von Jodkalium anzuwenden, da er sich durch Wasser abwaschen lässt, während der Sublimat sich nicht von dem Jodquecksilber durch Waschen entfernen lässt.

Das Niederschlagen des Sublimats auf das Jodquecksilber ist eine Flächenanziehung, welche sehr viele schwerlösliche Salze zeigen, wie, ausser dem Sublimat, noch Cyanquecksilber, salpetersaures Quecksilberoxydul, salpetersaures Bleioxyd, salpetersaurer Baryt und andere mehr. Man umgeht diese Wirkung, indem man das schwerlösliche Salz selbst zusetzt, so dass es niemals in Ueberschuss vorhanden ist.

Die Pharmacopoe hat die umgekehrte Ordnung vorgeschrieben, nämlich das Jodkalium soll der Sublimatlösung zugesetzt werden. Davon sehe ich keinen rechten Grund ein, wohl aber eher die Möglichkeit, dass der Niederschlag noch kleine Mengen Sublimat enthalte, was bei der vom Commentar empfohlenen Reihenfolge unmöglich ist. Von der in Arbeit genommenen Menge Substanz sind $6^3/_4$ Theile Jodquecksilber zu erwarten, wenn nichts verloren geht. Allein dieser Körper ist nicht ganz unlöslich in Wasser, und noch löslicher, wenn das Wasser Chlor-, Jod- oder Bromsalze enthält.

Nun entsteht aber bei der obigen Zersetzung neben dem Jodquecksilber noch Chlorkalium, und dieses übt allerdings eine geringe lösende Kraft auf den Niederschlag aus. Viel stärker lösend wirkt Jodkalium, deshalb muss man sich auch hüten, eine grössere Menge Jodkalium im Ueberschuss zuzusetzen, als oben genehm gehalten wurde, weil ausser dem Verluste dieses Jodkaliums sich auch ein Theil des Jodquecksilbers lösen würde. Aus diesem Grunde kann man auch die Vorschrift nicht dahin stellen, so viel Jodkalium zuzusetzen, als noch ein Niederschlag entstände, da man dies nur schwierig sehen kann und kein Ueberschuss stattfinden darf, sondern man muss die reinen Substanzen in richtig abgewogenen Mengen ohne Weiteres zusammenbringen.

Wenn man die Fällungsmethode beibehalten will, so kann man auch statt

des Jodkaliums Jodeisen anwenden, wobei man natürlich die Mühe der Bereitung des Jodkaliums erspart. Man verwandelt 1 Atom Jod (127) durch Behandeln mit Eisenfeile in einem eisernen Grapen in Jodeisen, filtrirt und setzt die Lösung von 1 Atom Sublimat (135,4) hinzu, filtrirt aber sogleich, weil sich sonst ein basisches Eisenchlorid durch die Wirkung der Luft absetzen könnte. Im Uebrigen ist die Behandlung wie oben.

Das Jodquecksilber lässt sich auch direct aus seinen Bestandtheilen zusammensetzen. Wenn man 1 Atom Quecksilber (100) mit 1 Atom Jod (127) oder in concreten Verhältnissen 10 Drachmen Quecksilber und 12½ Drachmen Jod unter Besprengung mit Weingeist zusammenreibt und noch einige Zeit lang immer fein reibt, so entsteht ebenfalls rothes Jodquecksilber, zuweilen nicht von so lebhaft hochrother Farbe als das gefällte. Unterwirft man aber diese Masse nach dem Austrocknen einer Sublimation, welche sich sehr leicht ausführen lässt, so erhält man das Jodquecksilber in den schönsten hochrothen Blättern. Im Grossen ist diese Bereitungsweise unstreitig die beste und wohlfeilste, weil man Jod und Quecksilber als solche anwendet, aus welchen erst durch andere Arbeiten und Verluste Jodkalium und Sublimat bereitet werden, weil das Präparat sogleich trocken erhalten wird, und weil keine Filtrationen, Auswaschungen und Lostrennungen von Papier vorkommen. Zu Darstellungen kleinerer Mengen eignet sich die Fällungsmethode besser, weshalb wir in diesem Falle der Methode der Pharmacopoe den Vorzug geben.

Wenn man Jod mit Quecksilber genau im Verhältnisse des Atomgewichtes zusammenreibt, so entsteht eine Wärmeentwickelung, welche zuweilen bis zur Verflüchtigung von Jod steigen kann. Die Masse erhält erst hier und dort rothe Punkte, dann einen rothen Schein, und wird nach und nach immer röther, weshalb es zweckmässig ist, die Digestion einige Tage lang fortzusetzen. Dabei bemerkt man immer eine Verflüchtigung von Jod, ungeachtet kein Ueberschuss gegen die Verhältnisse des Jodids genommen wurde. Es muss also neben dem Jodid eine gewisse Menge Jodür gebildet worden sein. Sublimirt man das auf diese Weise erhaltene rothe Pulver, so bemerkt man im Sublimationsgefäss an der höchsten Stelle immer einen Anflug von metallischem Quecksilber. Um diese Thatsache festzustellen, wurden 89,16 Gramme reines Quecksilber mit der äquivalenten Menge (112 Gramme) Jod in einer mit Pistill genau gewogenen Porcellanschale zusammengerieben und mit Weingeist mehrere Tage bedeckt digerirt. Man bemerkte unter der Glasscheibe bei der blossen Erwärmung im Wasserbade die violetten Joddämpfe. Um diese zu absorbiren, wurde eine kleine Porcellanschale mit Aetzkali in die grosse gestellt und beide mit einer Glasscheibe bedeckt. Es entstand dadurch Jodkalium und gelegentlich aus der Wirkung des Weingeistes auch etwas gelbes Jodoform.

Die angewandten Substanzen wogen 89,16 + 112 = 201,16 Gramme. Nach der vollständigen Austrocknung im Wasserbade wog das rothe Pulver (nach Abzug des Gewichtes der Schale mit Pistill) 194,86 Gramme. Es fehlten also noch 6,30 Gramme an Gewicht bis zur Zusammensetzung des Jodids.

Das rothe Pulver wurde mit Jodtinctur zum Brei angerieben, über Nacht stehen gelassen und am folgenden Tage im Wasserbade, wie oben, ausgetrocknet. Es wog nun in zwei Wägungen 196,20 Gramme. Es fehlten also noch 4,96 Gramme an dem Gewichte. Hieraus geht hervor, dass das durch directes Zusammenbringen von Jod und Quecksilber gebildete rothe Quecksilberjodid immer eine gewisse Menge Jodür enthält, selbst wenn Jod im Ueberschusse vorhanden war. Bei der Sublimation zerfällt diese Menge des Jodürs in Quecksilber und Jodid. Das Quecksilber steigt zuerst auf und setzt

sich an die höchsten Stellen des Sublimationsgefässes, wo man es, mit Theilchen des Salzes vermischt, in Tröpfchen abwischen kann.

Bei der Sublimation bemerkt man eigenthümliche Erscheinungen. Sobald das rothe Jodquecksilber nur stark erwärmt wird, werden die einzelnen Stäubchen des Pulvers gelb, dann schmelzen sie zu einer dünnen Flüssigkeit, welche dampft und bei stärkerer Erhitzung in vollständiges Kochen kommt. Der sich bildende Anflug von Jodquecksilber ist citronengelb und behält diese Farbe so lange, als er in einer hohen Temperatur bleibt. Nach dem Abkühlen verschwindet die gelbe Farbe auch nicht sogleich, sondern geht durch sehr geringfügige Veranlassung in die scharlachrothe Nüance über.

Jede kleinste Berührung mit einem harten Körper bringt einen rothen Punkt oder Strich hervor, und diese einmal veränderten Stellen sind der Ausgangspunkt, von dem sich diese molekulare Bewegung durch die ganze zusammenhängende Masse fortpflanzt und durch das Erscheinen der rothen Farbe zu erkennen giebt. Auch ohne besondere Veranlassung findet diese Verwandlung der gelben Farbe in die rothe bald Statt, so dass man die gelbe Modification gar nicht aufbewahren kann. Die blosse ungleiche Ausdehnung und Zusammenziehung des Anfluges und des Glases beim Erwärmen und Erkalten ist schon Bewegung genug, um die Veränderung einzuleiten und einmal begonnen, setzt sie sich von selbst fort. Sie fängt am unteren Rande des Anfluges an und setzt sich nach oben fort. Die Krystallblättchen röthen sich oft an ihrer äussersten Spitze von selbst.

Das Jodquecksilber ist, nach der Pharmacopoe dargestellt, ein prachtvoll hochrothes Pulver, nach der Sublimation und Erkaltung stellt es ganz gleich gefärbte dünne Blätter und Spiesse dar. Das Pulver färbt sehr stark ab. Sein specif. Gewicht ist 6,32; es schmilzt leicht zu einer dunkel-bernsteingelben Flüssigkeit, welche zu einer schmutzig-gelben Masse erstarrt, die allmälig in die rothe Modification übergeht. Es ist vollkommen flüchtig, die Dämpfe fliegen in gelben Nebeln davon. Es ist in Wasser sehr wenig löslich, dagegen löslich in Jodwasserstoffsäure, Salzsäure, Jod-, Chlor- und Brommetallen, mit denen es krystallisirbare Doppelsalze bildet. In der Wärme lösen diese Salze mehr als in der Kälte, weshalb aus siedend gesättigten Lösungen viel Jodquecksilber herauskrystallisirt. So kann man es mit Salmiaklösung umkrystallisiren, wobei jedoch eine nicht unbedeutende Menge in dem Salmiak gelöst bleibt. Schwefelsaures Quecksilberoxyd mit Jodwasserstoffsäure übergossen giebt rothes Jodquecksilber und Schwefelsäure wird ausgeschieden; dasselbe findet mit Sublimat Statt.

Hydrargyrum chloratum mite.

Mildes Quecksilberchlorür. Quecksilberchlorür.

Hydrargyrum chloratum mite laevigatum. Hydrargyrum muriaticum mite laevigatum. Mercurius dulcis. Calomel. Chloretum Hydrargyri.

Es muss ein gelblich weisses, sehr feines Pulver sein, welches aus dem sublimirten Quecksilberchlorür zu bereiten ist; mit kal

tem Wasser angerieben, darf es daran kein Quecksilbersublimat abgeben, und muss, erhitzt, sich vollständig verflüchtigen.

Es muss vor dem Einfluss des Lichtes geschützt, vorsichtig aufbewahrt werden.

Das Calomel erscheint hier zum erstenmale unter den käuflichen Arzneistoffen, wie es sich auch in Praxis grösstentheils von selbst gemacht hatte. Ein geschickter Pharmaceut kann es leicht darstellen; es ist aber dabei wenig zu lernen und nichts zu profitiren.

Die Darstellung des Calomels wird am besten in der folgenden Art vorgenommen.

Man zerreibe in einem porcellanenen Mörser mit flachem Boden (Pharmaceut. Technik, 1. Aufl. S. 257, Fig. 200, 2. Aufl. S. 296, Fig. 241) den Sublimat unter Besprengen mit Weingeist zu feinem Pulver, füge das Quecksilber hinzu und vermische sie so vollständig, dass nicht das kleinste Körnchen von Quecksilber sichtbar ist, sondern alles ein gleichmässiges graues Pulver darstellt. Es ist zweckmässig, die Bildung des Calomels seiner Sublimation vorangehen zu lassen. Dies geschieht in einem weiten emaillirten gusseisernen Grapen mit halbrundem Boden, oder in einer Porcellanschale, welche in ein passendes Sandbad eingesetzt ist. Man breitet das Gemenge zu einer gleichmässigen dünnen Schicht aus, und erhitzt es gelinde, indem man es mit einem gusseisernen Deckel bedeckt hält. Diese Operation hat den Zweck, das überschüssige Quecksilber vollkommen zu verflüchtigen, damit nicht das sublimirte Calomel davon verunreinigt werde.

Alle Vorschriften geben 4 Thle. ätzenden Quecksilbersublimat auf 3 Thle. metallisches Quecksilber an, d. h. gleiche Atome von beiden, indem 1 Atom Sublimat (Hg Cl) mit 1 Atom Quecksilber (Hg) gerade 1 Atom Calomel (Hg_2 Cl) bilden kann. Wir hätten also nach den Atomgewichten 135,4 Quecksilbersublimat und 100 Quecksilber zu nehmen. Nach dem Verhältnisse von 3 zu 4 wären auf 100 Quecksilber 133,33 Sublimat zu nehmen, also, nach den eben angenommenen Atomgewichten, fehlten noch 2,07 Sublimat an dem richtigen Verhältnisse. Dieser kleine Ueberschuss an Quecksilber bürgt bei inniger Mengung gegen jede Verunreinigung durch ätzenden Sublimat, und es ist deshalb das Verhältniss der Pharmacopoeen beizubehalten. Das metallische Quecksilber ist bedeutend flüchtiger als das Calomel und der Sublimat, und man kann es deshalb vorher entfernen, während, wenn man das Gemenge ohne weiteres sublimirt, die obersten Schichten des Calomels von anhängendem Quecksilber grau werden.

Schon während des Zerreibens bildet sich eine grosse Menge Calomel, was auch aus der sehr leichten Tödtung des Quecksilbers erkannt werden kann. Durch ein etwas stärkeres Erhitzen wird die Bildung des Calomels vollständig und das freie Quecksilber entweicht. Man bemerkt deshalb bei der oben beschriebenen Behandlung des Gemenges, dass die graue Farbe am Boden und an dem Rande zuerst in eine hellgelbe übergeht. Diese Farbenveränderung schreitet allmälig nach der Mitte fort, und wenn die ganze Masse die graue Farbe verloren hat, so ist alles in fertiges Calomel verwandelt. Wenn man recht reines Quecksilber verwendet oder zu diesem Zwecke absichtlich gereinigt hat, so ist hiermit die ganze Bildung des Calomels beendigt, und es bedarf keiner Sublimation. Meistens hat das fertige Pulver einen höchst unbedeutenden Stich in's Graue. Um diesen wegzunehmen, zerreibe man die Masse mit sehr wenig Wasser in der Lävigirmaschine und schlämme sie in flache Gefässe ab, in welchen man sie absetzen lässt, das

überstehende Wasser abgiesst und dann im Trockenschranke austrocknet. Das Präparat ist chemisch rein und von sublimirtem und geriebenem Calomel nicht zu unterscheiden. Ist die Farbe des fertigen Pulvers nicht ganz nach Wunsch, so muss die Sublimation dennoch vorgenommen werden; in jedem Falle hat diese Vorarbeit den andern wesentlichen Nutzen, dass alle Reste von Weingeist und Wasser verfliegen, welche im Sublimirgefässe sich oben verdichtend herrunterrinnen und das Springen des Bodens zur Folge haben können. Das trockne Gemenge wird nun der Sublimation unterworfen. Zu diesem Zwecke füllt man es in einen Kolben mit kurzem Halse, welcher vorher durch Erwärmen ganz ausgetrocknet wurde. Den Kolben setzt man in eine ihm anpassende Sandcoupelle mit einer Sandschicht von einem halben Zoll am Boden, welche sich etwas über die Höhe des Gemenges im Kolben erhebt. Nun giebt man gelindes Feuer, welches allmälig gesteigert und so lange unterhalten wird, bis man den Boden des Kolbens rein sieht, wenn man den bedeckenden Schieferstein lüftet. Es ist nicht unzweckmässig, gegen Ende, selbst nach der Sublimation, etwas stärker zu erhitzen, damit die hervorragenden Nadeln und Spitzen des Calomels verschwinden und dichtere Krusten entstehen. Diese Spitzen lösen sich beim Trennen des Calomels vom Glase los und fallen in die Reste der Substanzen, die auf dem Boden des Gefässes liegen. Man lasse im Sandbade erkalten, und den Kolben überhaupt noch einige Tage stehen. Es trennt sich alsdann das Calomel viel leichter vom Glase, da es sich durch seine ungleiche Ausdehnung und Zusammenziehung durch Wärme und Kälte von selbst vom Glase löst. Man sprenge nun mit einer Sprengkohle dicht unter dem Anfluge den Boden des Kolbens ab, wodurch man ihn in einer zur Abdampfschale ganz brauchbaren Form erhält.

Der Anflug sitzt nun ganz frei im oberen Theile des Kolbens und lässt sich leicht daraus mit einem Messer loslösen.

Eine zweite Sublimation ist bei diesem Verfahren ganz überflüssig. Auch ist es unzweckmässig, die Sublimation in mehreren kleineren Gläsern vorzunehmen, weil das Loslösen des Calomels dadurch sehr erschwert wird, und leichter Glassplitter hinein gerathen. Das Umfassen des noch heissen Kolbens mit einem nassen Tuche, um ihn zu sprengen, ist eine ebenso unzweckmässige Manipulation. Nach unserem Verfahren löst man das Calomel vom Glase, nach der letzteren muss man das Glas vom Salze lösen, wobei man unendlich viele kleine Splitter zu trennen hat. Will man aber in Arzneigläsern sublimiren, so wähle man bauchige mit flachem dünnen Boden und keine cylindrische. In den letzteren hebt sich zuweilen die ganze Masse wie der Kolben in einer Pumpe in die Höhe, wobei sogar die Glassplitter der vorhergehenden Sublimation mit in die Höhe steigen. Bei kolbigen Gläsern würde die sich hebende Masse in einen weiteren Raum gelangen, dort nicht mehr schliessen und dann von selbst wieder auf den Boden fallen.

Auf die Sublimation folgt nun die Pulverisirung, welche eben so wichtig wie die erste Arbeit ist, indem davon die Wirksamkeit des Präparates wesentlich abhängt. Das Calomel muss in einem porcellanenen Mörser unter starkem Drucke mit Wasser zum feinsten Brei zerrieben und dann abgeschlämmt werden. Man bedient sich zu dieser Arbeit der in meiner pharmaceutischen Technik, 1. Aufl. S. 261, beschriebenen und unter Fig. 204 abgebildeten Vorrichtung, und der Reibschale von S. 257 Fig. 200, 2. Aufl. S. 302 Fig. 249 und S. 296 Fig. 241. Sodann kann man auch die Lävigirmaschine (Pharm. Technik, 2. Aufl. S. 297 Fig. 242, anwenden. Dabei kommt sehr viel darauf an, die richtige Menge Wasser zu treffen, damit das Pulver weder klümpere, noch schwimme, sondern einen zarten gleichmässigen Schlamm darstelle. Man

schlämmt nun mit vielem Wasser das Feinste des Breies auf ein Filtrum, und unterwirft das Zurückbleibende einer neuen Lävigation, womit man fortfährt, bis alles sich auf dem Filtrum befindet.

Man kann das zuletzt abfliessende Waschwasser mit Schwefelwasserstoff-ammoniak auf einen möglichen Metallgehalt prüfen, der sich aber bei richtiger Arbeit nicht zeigen wird. Jedenfalls muss man so lange waschen, bis das Waschwasser keine Anzeigen von Metallgehalt mehr giebt. Das feine Pulver trocknet man an einer mild warmen Stelle des Trockenofens.

Da von der feinen Vertheilung des Calomels so sehr seine Wirksamkeit abhängt, weil gröbere Stückchen fast unverändert durch den Darmcanal gehen, so hat man sich schon lange Mühe gegeben, die Pulverisirung durch ein Verfahren zu bewirken, welches, unabhängig von dem grösseren Fleisse des Arbeitenden, ein immer gleiches Präparat geben soll. Es sind zu diesem Zwecke zwei Methoden in Vorschlag gebracht worden, nämlich die Sublimation und Verdichtung als Pulver und die Niederschlagung.

Die Sublimation mit pulveriger Verdichtung hat selbst wieder zwei Formen, indem man den Calomeldampf entweder mit Wasserdampf oder mit kalter atmosphärischer Luft verdichtet. Die erste dieser beiden Methoden ist in Frankreich von Henry erfunden worden, und das danach gewonnene Calomel *à la vapeur* genannt worden. Die Methode ist jedoch im Verhältniss zur zweiten sehr schwer auszuführen, indem sie besondere Gefässe verlangt, die nicht überall zu haben sind, eine sehr sorgfältige Behandlung erfordern und wobei dennoch das Product durch die lange Einwirkung des siedend heissen Wasserdampfes leicht eine chemische Veränderung und Zersetzung erleidet. Die zweite Methode der Verdichtung mit trockner Luft ist zuerst von Soubeiran öffentlich bekannt gemacht worden, von mir aber sechs Jahre lang vorher in Anwendung gebracht, jedoch behufs technischer Benutzung nicht publicirt worden, wozu es die immer steigenden Quecksilberpreise aber nicht kommen liessen.

Diese Methode beginnt mit der Darstellung eines von Sublimat und metallischem Quecksilber freien Calomels in der vorhin beschriebenen Weise. Dann folgt die Sublimation bei raschem Feuer in einem geschlossenen grossen Luftraum, welcher dadurch nicht so hoch erhitzt werden darf, dass die einzelnen Calomelpünktchen sich krystallinisch aneinander setzen können. Dies wird wesentlich durch eine entsprechende Grösse erreicht, indem alsdann an den Wänden genügender Verlust der Wärme stattfindet.

Was nun den Apparat dazu betrifft, so lässt sich derselbe in verschiedener Art darstellen. Ich habe viele Versuche darüber angestellt, welche von Anfang häufig gute Resultate gaben, und sich dennoch bei Wiederholungen mit Uebelständen behaftet zeigten, weshalb ich sie wieder zurückgelegt habe. Ich habe einen solchen Apparat in der neuen Auflage meiner pharmaceutischen Technik (S. 237) beschrieben, in welchem der Calomelkörper aus einem weithalsigen Kolben in ein hölzernes Fass sublimirt wird und durch einen künstlichen Luftstrom die Dämpfe aus dem Kolben vertrieben werden. Dieser Apparat gab mir bei Mengen von 8 bis 10 Unzen sehr schöne Resultate. Der Hals des Kolbens muss aber weiter und kürzer sein, als es in der Zeichnung dargestellt ist, weil sich derselbe sonst mit dichtem Calomel verstopft. Man muss die Erhitzung des Halses so nahe bis an das Fass treiben, als es dessen Sicherheit noch zulässt. Das Calomel liegt auf dem nicht erhitzten Boden des Kastens in Gestalt eines weissen sehr zarten Pulvers, wie man es nicht durch Reiben darstellen kann. Es muss in jedem Falle mit Weingeist auf einen Gehalt an Sublimat geprüft werden.

Die Methode, das Calomel durch Fällung zu bereiten, verdient hier noch

einer besonderen Erwähnung. Es ist bekannt, dass, wenn Quecksilberoxydulsalze mit löslichen Chlormetallen zusammengebracht werden, das Quecksilberchlorür als ein in Wasser und verdünnten Säuren unlösliches weisses Pulver niederfällt. Es hängt jedoch viel von der Art der Vermischung der beiden Stoffe ab, ob das Präparat in einem reinen und brauchbaren Zustande erhalten werde. Das salpetersaure Quecksilberoxydul, das einzige zu diesem Zwecke anwendbare Salz, ist ziemlich schwer löslich, und wird von vielen pulverförmigen Körpern, selbst solchen, die keine chemische Wirkung darauf ausüben, wie Kohlenpulver, gefällte Schwefelmetalle, auf die Oberfläche dieser Körper niedergeschlagen. Wenn man nun die Fällung des Calomels in der Art bewirkt, dass man das Chlormetall oder die Salzsäure der Quecksilberlösung zusetzt, so ist während der ganzen Fällung das Quecksilbersalz im Ueberschuss und das gefällte Calomel von dieser Lösung umgeben. Hierbei schlägt sich nun allerdings etwas von diesem schwerlöslichen Salze auf das Calomel nieder und kann nun nicht wieder ganz durch Wasser davon entfernt werden. Man hat empfohlen, den Niederschlag noch eine Zeit lang mit einem Ueberschusse des Chlormetalles zu digeriren. Ungleich zweckmässiger ist es jedoch, die Fällung in der Art einzurichten, dass eine solche Niederschlagung auf das Calomel gar nicht mehr stattfinden kann.

Zuerst hat man die Quecksilberlösung darzustellen. Die Krystalle des salpetersauren Oxyduls zerreibt man in einer Schale mit lauwarmem destillirten Wasser, und setzt wenige Tropfen reiner Salpetersäure hinzu, dann bringt man die Lösung sogleich auf ein Filtrum, welches auf einer Flasche steht.

Das beste Fällungsmittel ist die Salzsäure, weil sie unter keinen Umständen sich mit dem Calomel vereinigen kann. Nach Dumas soll ein Ueberschuss von Kochsalz sich auf das Calomel befestigen. Dieses ist bei Anwendung von Salzsäure unmöglich. Man verdünnt nun rohe Salzsäure mit vielem gemeinen Wasser, setzt alles in einem steinernen Topfe in eine heftige quirlende Bewegung, und giesst nun die Quecksilberlösung in einem Strahle hinein. Bei dieser Fällung soll die Flüssigkeit nicht warm, nicht concentrirt, und die Salzsäure in keinem zu grossen Ueberschusse vorhanden sein. Es findet unter diesen Umständen keine Bildung von Sublimat Statt. Man lässt nun absetzen, was sehr leicht geschieht, giesst reinlich ab, rührt den Niederschlag mehremal mit reinem Wasser auf, entfernt dieses nach dem Absetzen durch Abgiessen und bringt zuletzt auf ein Filtrum oder ein dichtes Tuch von Leinen. In beiden Fällen wird nachgesüsst, bis das ablaufende Wasser blaues Lackmusspapier nicht mehr röthet. In Leinwand kann man auspressen und dann den Kuchen an einem mittelwarmen Orte trocknen. Das gefällte Calomel darf jedoch nicht auf eigene Faust dem sublimirten substituirt werden, und da die Pharmacopoeen dasselbe nicht aufgenommen haben, so kommt es überhaupt gar nicht zur Anwendung.

Das sublimirte Calomel stellt durchschimmernde, hornartige, dichte Krusten dar. Geritzt zeigt es einen gelben Strich; im Mörser zu einem groben Pulver zerrieben, wird es ziemlich gelb. Je feiner man es unter Zusatz von Wasser reibt, desto weisser wird es. Jedoch behält es immer noch einen sehr leichten Stich ins Gelbliche und kann auf den ersten Blick von präcipitirtem oder dampfbereitetem unterschieden werden.

Das als Dampf in Pulverform niedergeschlagene Calomel ist rein weiss, ohne einen Stich ins Gelbliche; ebenso das aus einer Flüssigkeit gefällte.

Das reine Calomel besteht aus 2 At. Quecksilber (2 Hg = 200) und 1 At. Chlor (Cl = 35,4), hat also das Atomgewicht 235,4, und die Formel Hg_2Cl. Sein specifisches Gewicht ist 6,99 bis 7. Es ist unlöslich in Wasser und

Säuren und ohne Zersetzung flüchtig. Durch starke und oxydirende Säuren kann Sublimat oder Quecksilberoxydsalz gebildet werden, allein das Calomel als solches löst sich nicht. Es schmilzt nicht, sondern geht aus dem festen Zustande sogleich in Dampfform über, wenn es stark erhitzt wird. Ammoniak, alkalische Salze, lösliche Schwefelmetalle, viele regulinische Metalle zersetzen es auf trocknem und nassem Wege. Längere Einwirkung von Wasser, Wärme und verdünnten Säuren, so wie Salzlösungen, bewirken Sublimatbildung.

Das Calomel ist sehr auf seine Reinheit zu prüfen. Seine gefährlichste Beimengung, die auch unabsichtlich vorhanden sein kann, ist ätzender Sublimat. Man kocht etwas von demselben mit Weingeist, filtrirt, und prüft mit Ammoniak oder Schwefelwasserstoffgas. Ersteres giebt einen weissen Niederschlag, letzteres einen erst weissen, nachher braun und schwarz werdenden. Beide Reactionen dürfen nicht im geringsten eintreten. Das unrein befundene kann durch Waschen mit Weingeist brauchbar gemacht werden. Basisch salpetersaures Quecksilberoxydul entdeckt man an der gelben Färbung der Dämpfe, wenn man etwas in einer Proberöhre stark erhitzt. Besonders von oben gegen weisses Papier gesehen, zeigt sich die kleinste Menge am deutlichsten. Diese Verunreinigung kann nur bei präcipitirtem Calomel vorkommen. Metallisches Quecksilber giebt sich durch eine graue Farbe zu erkennen. Von diesem Körper kann das Calomel nur durch Erhitzen befreit werden, indem die Anwendung von Salpetersäure eine kleine Menge von salpetersaurem Oxydul erzeugt, die leicht haften bleibt.

Feuerbeständige Körper, wie Schwerspath, bleiben in der Sublimation zurück, und werden auch durch eine solche erkannt.

Das Calomel wurde schon im 16. Jahrhundert angewendet. Quercetanus hat es im 17. Jahrhundert vielfach angewendet, wodurch es als *Panchymagogum Quercetani* bekannt wurde. Der Name Calomel kam in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in England auf, und man weiss nicht wie, noch was er bedeuten soll.

Hydrargyrum depuratum. Gereinigtes Quecksilber.

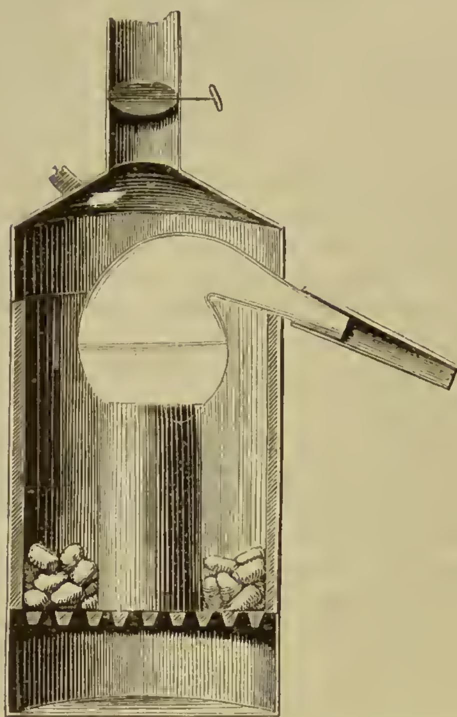
Es muss erhitzt keinen Rückstand lassen und keine fremde Metalle enthalten.

Es kommt sehr vieles Quecksilber im Handel vor, welches auch ohne Destillation rein genug ist, um zu allen pharmaceutischen Präparaten angewendet werden zu können. Der Grund davon ist, dass das Quecksilber schon durch eine Destillation in erster Form erhalten wird. Um dies richtig beurtheilen zu können, lasse man das Quecksilber in einen trockenwarmen Mörser durch die Spitze einer Papiertute rinnen, und schwenke es im Mörser umher, giesse es ebenfalls aus einem Mörser in einen andern. Wenn es gesammelt fortläuft und, ohne eine schwarze Spur zu hinterlassen, abrinnt, so ist es rein genug. Unreines, mit Blei, Wismuth oder Zinn gemischtes Quecksilber zieht auf der Oberfläche eine schwarze Haut, wird durch Schütteln in einem trocknen Glase theilweise in ein schwarzes Pulver verwandelt, welches das Glas trübt, und hinterlässt beim Auslaufen aus einem Gefäss in ein anderes kleine Schwänzchen.

Das Quecksilber kann chemisch überhaupt nur mit Metallen verunreinigt

sein, da es für andere Stoffe kein Lösungsmittel ist, und mechanische Verunreinigungen nur auf seiner Oberfläche schwimmen können. Es giebt zwei Methoden, das Quecksilber von seinen Beimischungen zu trennen, nämlich die Destillation und die Behandlung mit Säuren oder Salzen auf nassem Wege.

Fig. 45.



Um diese Arbeit mit Erfolg ausführen zu können, ist es nothwendig, die ganze Retorte sammt dem Anfange ihres Halses in den heissen Luftzug hineinzubringen, weil sich sonst bei dem hohen Siedepunkt des Quecksilbers sehr viel im Gewölbe der Retorte verdichtet und in diese zurückrinnt. Am besten dient dazu der in der nebenstehenden Figur 45 gezeichnete Ofen. Die Retorte sitzt auf einem hohlen Cylinder von Schwarzblech, oder auf einem passenden hessischen Tiegel. Dieser Cylinder braucht jedoch nicht ganz die Höhe zu haben, wie die Zeichnung andeutet.

Wegen möglicher Beschädigungen des Bodens durch das Aufhüpfen ist es nicht unpassend, die Retorte in ein kleines fest anliegendes Sandbad zu legen. In den Eisenläden kann man aus Eisen getriebene Giesslöffel kaufen, welche sich nach Abtrennung oder Aufbiegung des Stieles sehr gut hierzu eignen. Sie haben die Form einer Halbkugel und fassen eine Retorte von 4 bis 5 Zoll Durchmesser bis zur halben Höhe ganz genau in sich. Mit diesem Sandbade setzt man nun auch die Retorte auf einen Triangel, welcher auf drei hervorragenden Stützen im Ofen aufliegt.

Die Retorte ist zur Hälfte mit Quecksilber gefüllt, und darauf sind die Eisendrehspäne geschüttet, um das Ueberspritzen des Quecksilbers zu verhüten. Es sollen deshalb auch diese Späne nicht zu klein sein, damit sie dem aufspritzenden Quecksilber ein wirkliches Hinderniss entgegenstellen. Bei einer Destillation aus einer gusseisernen Retorte, in welcher man das Spritzen nicht sieht und deshalb leicht zu viel Feuer giebt, habe ich schon zolllange Bretternägel mit herüberwerfen gesehen. Wenn alles so zugerichtet ist, giebt man gelindes, allmälig verstärktes Feuer, indem man durch den Spalt des Domes, wodurch der Hals der Retorte hindurchgeht, die Destillation beobachtet. Man sorge dafür, dass sie nicht zu stürmisch werde. Kohlenstücke müssen von oben aufgeworfen werden, weil beim Oeffnen der Thür ein kalter Luftzug entsteht, welcher die Destillation unterbricht, und bei nicht sehr gutem Glase der Retorte Gefahr bringt. Die Destillation geht deswegen sehr rasch, weil bei dieser Einrichtung des Ofens kein Verdichten in dem Gewölbe der Retorte stattfindet.

Den Hals der Retorte lässt man mit einem Papierstreifen umwickelt in eine weitere Glasröhre oder einen Flintenlauf hineingehen. Wenn der Hals der Retorte zu weit ist, so lässt sich mittelst eines Korkes, worin eine lange Glasröhre befestigt ist, eine passende Abkühlung bewirken. Es wird auch empfohlen, an das Ende der Röhre einen offenen Schlauch von Leinwand

anzubinden, und diesen mit seinem Ende in Wasser tauchen zu lassen. Dadurch ist ein Zurücktreten von Wasser ebenso unmöglich, als ein Verlust von Quecksilberdämpfen, indem der Schlauch durch Capillarität immer nass und kalt bleibt. Lässt man jedoch eine mehrere Fuss lange Glasröhre ziemlich schliessend in ein passendes Glas oder einen Kolben reichen, so ist bei der Schwere der Quecksilberdämpfe nicht leicht ein Verlust zu befürchten und die unangenehme Trennung des Wassers ganz vermieden.

Man destillirt selten bis zu Ende, obgleich kein Grund vorhanden ist, warum man nicht das Quecksilber alle im gereinigten Zustande gewinnen sollte. Man kann das zuletzt übergehende, grösserer Sicherheit halber, getrennt auffangen; es ist jedoch nicht zu befürchten, dass bei der in Anwendung kommenden Hitze feste Metalle überdestilliren werden. Das erhaltene Product lässt man einmal durch eine Papiertute in ein trocknes Gefäss rinnen.

In den meisten Fällen genügt eine Reinigung auf nassem Wege. Dazu sind mehrere Methoden in Vorschlag gebracht worden. Eine der zweckmässigsten ist die Behandlung mit concentrirter englischer Schwefelsäure. Man bringt zu diesem Zwecke das Quecksilber in eine Flasche aus sehr starkem Glase, die mit einem Glasstöpsel verschlossen ist und giesst eine Schicht englischer Schwefelsäure darauf, welche der Höhe nach $1/8$ oder $1/10$ von der Höhe des Quecksilbers ist. Man schüttele nun das Ganze tüchtig durcheinander und stelle es hin, aus Vorsicht in eine starke steinerne Schale, deren Boden man mit einem Tuche oder dickem Papiere belegt hat. Oefter am Tage schüttele man das Gemenge durcheinander. Eine gelinde Erwärmung befördert die Wirkung.

Nachdem man alles in dieser Art 8 bis 10 Tage mit einander behandelt hat, bewirke man die Trennung des Quecksilbers von der Säure. Diese verdünne man durch aufgegossenes Wasser, giesse sie grösstentheils ab und wasche alle Säure mit reichlichem Wasser ab. Jetzt nehme man einen Glastrichter fest in die Hand und verschliesse seine Oeffnung mit dem Zeigefinger. Eine zweite Person giesst nun das Quecksilber mit dem Reste des Wassers auf den Trichter. Durch vorsichtiges Oeffnen des Ausflusses mittelst des Fingers lässt man das Quecksilber in eine untergesetzte Schale abrinnen, und trennt es vollständig vom Wasser, indem man noch einmal durch eine in der Spitze geöffnete Tute durchrinnen lässt.

Eine andere Reinigungsmethode besteht in Anwendung von verdünnter Salpetersäure bei ganz gleicher Manipulation. Da sich hierbei immer salpetersaures Quecksilberoxydul bildet, so ist die Wirkung dieselbe, als wenn man das Quecksilber mit einer verdünnten Lösung dieses Salzes behandelte. Erwärmen ist auch hier nützlich und öfteres Umschütteln erforderlich. Die leichter oxydirbaren Metalle lösen sich auf, während Quecksilber aus der Lösung niedergeschlagen wird. Jedoch hat diese Methode keine Vorzüge vor der mit concentrirter Schwefelsäure. Eine sehr gute Methode ist von Ulex (Archiv d. Pharmacie 46,22) in Hamburg angegeben worden. Sie besteht darin, dass das metallische Quecksilber mit einer Lösung von Eisenchlorid behandelt wird. 2 Pfund metallisches Quecksilber werden in einem starken Glase mit $1/2$ Unze Eisenchloridlösung von 1,48 specif. Gewicht, welche mit einem gleichen Gewichte Wasser verdünnt ist, zehn Minuten lang tüchtig geschüttelt, dann der Ueberschuss des Eisensalzes, welches nun in Chlorür übergegangen ist, abgewaschen und die Masse an einem mittelwarmen Orte getrocknet. Hierbei läuft das Quecksilber fast wieder vollständig zusammen, und aus dem Pulver, welches grösstentheils aus Calomel besteht, kann durch Drücken mit einem Pistille noch eine ansehnliche Menge Quecksilber herausgedrückt werden. Der Hauptvorzug dieser Methode besteht darin, dass die ganze Menge

des Quecksilbers in eine unendliche Anzahl feiner Tropfen zertheilt wird, welche eine sehr grosse Oberfläche darbieten, und deshalb der allseitigen Wirkung des Reinigungsmittels grossen Vorschub leisten. So lange das Quecksilber eine zusammenhängende Flüssigkeit bildet, findet die Wirkung nur auf der Oberfläche Statt und es muss durch Schütteln die Oberfläche vergrössert werden, was jedoch nur sehr kurze Zeit dauert. Bei der vorliegenden Methode bleibt die Masse vertheilt, und die Einwirkung ist dadurch sehr vollständig. Das Eisenchlorid giebt die Hälfte seines Gehaltes an Chlor an die anderen Metalle ab, und es entstehen Chlorverbindungen, worunter dann auch Calomel sich befindet. Dieser Abfall ist nicht wegzuwerfen, sondern auf Quecksilber zu benutzen, indem man denselben aufsammelt und bei genügender Menge mit kohlensaurem Natron destillirt, wobei chemisch reines Quecksilber erhalten wird. Ueberhaupt ist es zweckmässig, im Laboratorium einen eigenen Quecksilberabfalltopf aufzustellen, worin alle Reste von Quecksilberarbeiten, Reactionen, Filtra, Absüssflüssigkeiten und dergleichen gesammelt werden, welche Quecksilber enthalten. Man hat dadurch den Vortheil, nichts zu verlieren und demnach nur nach längeren Zeiträumen eine lohnende Menge dieser Abfälle zu bearbeiten. Um diese Abfälle aufzuarbeiten, mischt man Kalkbrei hinzu, wodurch alle löslichen Salze, ausser Cyanverbindungen, zersetzt werden. Darauf wird in einem Mörser mit Wasser alles Pulverige abgeschlämmt und in grossen steinernen Töpfen absetzen gelassen. Man giesst ab, sammelt auf Leinen, presst aus, lässt trocknen und unterwirft in einer gusseisernen Retorte das trockne Pulver einer Destillation. Das erhaltene Product ist rein gewonnen, und wäre ohnedies in vielen kleinen Portionen in den Rinnstein abgeflossen. Bei einigermaassen frequenter Defectur kann man alle paar Jahre ein Pfund Quecksilber ohne besondere Mühe erretten.

Gewöhnlich hält man das schwarze Häutchen, welches sich auf vielem im Handel vorkommenden Quecksilber befindet oder durch Schütteln bildet, für ein Gemenge von Quecksilberoxydul, fein vertheiltem Quecksilber und den Oxyden der fremden Metalle. Dies ist jedoch nicht der Fall, wie Meier*), Apotheker in Fürth, in einer schönen Arbeit nachgewiesen hat. Es besteht dieses Häutchen vielmehr aus den Amalgamen der fremden Metalle, welche sich im überschüssigen Quecksilber nicht auflösen, und als specifisch leichter auf der Oberfläche ausgeschieden werden. Wenn man chemisch reinem Quecksilber $1/_{1000}$ Zinn zusetzt, so wird die Masse sofort dickflüssiger und bedeckt sich in der Ruhe mit einer grauen Metallhaut, unter welcher die spiegelnde Fläche des Quecksilbers auf kurze Zeit zum Vorschein kommt, wenn man diese Haut vorsichtig bei Seite schiebt. Zugleich und namentlich bei einiger Bewegung bildet sich das bekannte schwarze Pulver. Bei allmäligem weiteren Zusatz von Zinn mehrt sich auch die metallische Haut und die daraus entstehende pulverige Substanz, bis in dem Verhältniss von 1 : 300 des fremden Metalles zum reinen Quecksilber die Mischung grösstentheils Pulverform annimmt. Diese Erscheinung nimmt von einem gewissen Verhältniss wieder ab, bis sie endlich fast verschwindet, wenn die Masse nicht mehr flüssig ist und ein weisses glänzendes Amalgam bildet, was, zwischen den Fingern oder auf Papier gedrückt, so lange abfärbt, als es nicht vollkommen fest und krystallinisch geworden ist. Dieser Vorgang allein reicht hin, zu beweisen, dass von einer Oxydation weder der fremden Metalle, noch viel weniger des Quecksilbers die Rede sein kann. Die schwarzgraue pulverige Masse von $1/_{300}$ Zinn-

*) Buchner's neues Repertorium, 1. 1.

gehalt zwischen Glasplatten gedrückt, lässt reines Quecksilber auslaufen und hinterlässt einen grauen Körper, der mit der Zeit immer glänzender wird, und unter dem Mikroskope weiss metallisch glänzend erscheint, wie das Amalgam aus 1 Zinn und 1½ Quecksilber. Lässt man das graue Pulver von $\frac{1}{300}$ Zinn eine Zeit lang auf einem Filtrum ruhig liegen und durchsticht dieses sanft in der Spitze mit einer Nadel, so läuft Quecksilber ab, welches wie ein mit $\frac{1}{10000}$ Zinn versetztes Metall aussieht. Die letzte Spur von Zinn kann durch wiederholtes Filtriren nicht entfernt werden, wohl aber von Blei. Das mit einer Haut bedeckte Quecksilber ist weit minder flüchtig als reines Quecksilber, offenbar weil es von einer minderflüchtigen Substanz bedeckt ist. Es amalgamirt auch ein darüber hängendes Goldblättchen. Es muss demnach die in den Lehrbüchern der Chemie häufig vorkommende Behauptung, dass alles Quecksilber des Handels fremde Metalle enthalte, sehr modificirt werden. Der reine metallische Glanz des einmal durchgeseihten Metalles ist ein genügender Beweis von seiner Reinheit. Absichtlich kann eine Verunreinigung niemals stattfinden, denn ein Zusatz von $\frac{1}{10000}$ Metall, wodurch doch nichts gewonnen wird, würde dem Quecksilber ein so schlechtes Ansehen geben, dass es dadurch viel mehr an Werth verlieren würde. Selbst eine zufällige Verunreinigung ist sehr unwahrscheinlich, und meistens hat man mit allen Reinigungsmethoden nichts aus dem Quecksilber als einen Theil des Metalles selbst weggeschafft.

Absichtlich angestellte Verflüchtigung von käuflichem österreichischen und spanischen Quecksilber zeigten, dass keine merkbare Spur fremder Körper zurückblieb.

Das reine Quecksilber ist ein silberweisses, glänzendes, bei allen Temperaturen unseres Landes immer flüssiges Metall von 13,5 specif. Gewicht. Es bleibt durch Schütteln mit Luft vollkommen rein, ohne schwarzen Staub zu bilden; die kleinste Beimengung von fremden, unedlen Metallen, besonders von Blei und Zinn, bewirkt die Eigenschaften, durch Schütteln mit Luft ein schwarzes Pulver zu erzeugen, weshalb auch dieses Verfahren das empfindlichste Mittel ist, die kleinste Verunreinigung zu finden. 1 Theil Blei auf 30000 Quecksilber erzeugt schon nach einem Schütteln von 2 Minuten schwarzes Pulver, und 40000 Quecksilber ist die Grenze der Wahrnehmung. Eine solche Beimischung von $\frac{1}{400}$ Procent ist aber für alle praktische Zwecke der Pharmacie ganz ohne alle Bedeutung. Das Quecksilber siedet, nach Dulong und Petit, bei 288° R. (360° Cent.) und erzeugt dabei einen farblosen Dampf. Das Quecksilber wird von verdünnten Säuren, ausser der Salpetersäure, nicht angegriffen. Diese ist sein eigentliches Lösungsmittel. Concentrirte Schwefelsäure löst es unter eigener Zersetzung und Entwickelung von schwefligsaurem Gase zu Oxydulsalz. Ueberhaupt entsteht immer zuerst Oxydulsalz und nachher Oxydsalz.

Hydrargyrum iodatum. Quecksilberjodür.

Hydrargyrum iodatum flavum. Mercurius iodatus flavus.
Hydrargyrum subiodatum. Jodetum hydrargyrosum.

Nimm: Gereinigtes Quecksilber, acht Theile 8
Jod, fünf Theile 5

In einem porcellanenen Mörser reibe man das Quecksilber

und das Jod zusammen, nachdem sie mit einigen Tropfen höchst rectificirten Weingeistes benetzt sind, bis man keine Quecksilberkügelchen mehr wahrnehmen kann, und das Gemisch eine grünlich gelbe Farbe angenommen hat. Es werde dann mit Alkohol ausgewaschen und an einem warmen Orte getrocknet.

Es muss ein grünlich gelbes Pulver und frei von Quecksilberjodid sein.

Es ist vor dem Lichte geschützt, sehr vorsichtig aufzubewahren.

Wenn man 2 Atom Quecksilber (200) und 1 Atom Jod (127) unter Befeuchtung mit Weingeist zusammenreibt, so bildet sich erst ein röthliches Gemenge von rothem Jodquecksilber und Quecksilber. Durch längeres Reiben vertheilt sich das Jod auf die geringe Menge des Quecksilbers und es entsteht das dem Calomel entsprechende Halbjodquecksilber. Selbst wenn man noch weniger Jod anwendet, so zieht kochender Weingeist etwas rothes Jodquecksilber aus. Die Pharmacopoe hat auch das im vorigen Commentar empfohlene Auswaschen mit Weingeist angeuommen und dadurch ihre Vorschrift verbessert. Die Verhältnisse der Stoffe sind richtig und ergeben sich aus den Atomgewichten; es ist 200 : 127 = 8 : 5,08, wofür passend die runde Zahl 5 genommen ist. Uebrigens ist zu bemerken, dass man nicht zu grosse Mengen des Präparats, d. h. mehr als 6 oder 8 Unzen auf einmal in Arbeit nehme, weil sonst leicht Verflüchtigung von Jod, sogar kleine Explosionen stattfinden können.

Man hat auch versucht, dieses Präparat durch Fälluug von salpetersaurem Quecksilberoxydul mit Jodkalium zu erzeugen. Allein auf diese Weise erhält man jedesmal eiu Gemenge, wenn man will, eine chemische Verbindung von Jodid und Jodür. Das salpetersaure Quecksilberoxydul kann nämlich nicht anders, als durch Zusatz eiuer kleinen Menge freier Salpetersäure in Lösung gebracht werden. Diese wirkt nun zersetzend auf einen Theil des Halbjodquecksilbers, und verwandelt denselben in Einfachjodquecksilber, wodurch die Farbe des Präparats aus dem Grünen ins Gelbe übergeht. Noch mehr ist dies der Fall, wenn man statt des Jodkaliums freie Jodwasserstoffsäure anwendet, indem nun die ganze Menge der Salpetersäure in Freiheit gesetzt wird.

Da die unmittelbare Vereinigung beider Körper bei genügender Sorgfalt ein sehr gutes und reines Präparat liefert, und noch dazu auf dem wohlfeilsten Wege, weil die Stoffe im natürlichen Zustaude angewendet werden, so ist vou der Fällungsmethode und überhaupt jeder andern gänzlich Abstand zu nehmen.

Das Halbjodquecksilber ist ein schmutzig grünes Pulver, welches sich im Lichte durch Zersetzung dunkelgrün, zuletzt schwarz färbt, und aus diesem Grunde gegen das Licht geschützt aufbewahrt werden muss. Seiu specif. Gewicht ist 7,64. Es lässt sich nicht uuzersetzt sublimiren oder auch nur erhitzen, indem es dabei in metallisches Quecksilber und Einfachjodquecksilber zerfällt. Diese Zersetzung erleidet es überhaupt durch sehr viele chemische Einwirkuugen, insbesondere durch Kochen mit Salzsäure, Jodsalzeu, Salmiak und Kochsalz.

Es besteht aus 2 Atomen Quecksilber (2 Hg = 200) und 1 Atom Jod (127), hat also das Atomgewicht 327.

Hydrargyrum oxydatum rubrum.

Fein zerriebenes Quecksilberoxyd.

Hydrargyrum oxydatum rubrum laevigatum. Mercurius praecipitatus ruber. Oxydum hydrargyricum.

Es muss ein rothgelbes, sehr feines Pulver sein, frei von metallischem Quecksilber und Salpetersäure, in Salpetersäure und Salzsäure sich vollständig lösen, und beim Erhitzen keinen Rückstand lassen.

Es muss an einem dunkeln Orte sehr vorsichtig aufbewahrt werden.

Auch dies Präparat erscheint hier zum erstenmal unter den käuflichen, indem dadurch der bereits eingeführte Usus genehmigt wird.

Die Darstellung des rothen Oxydes geschieht allgemein durch Erhitzen des salpetersauren Quecksilberoxyduls. Man löst metallisches Quecksilber in einer Porcellanschale mittelst Erwärmen in möglichst wenig Salpetersäure auf. Die Schale hält man, um Verdunstung zu verhüten, mit dem abgesprengten Boden eines Kolbens oder einer Retorte bedeckt. Die convexe Seite muss nach unten gerichtet werden, damit die während der Lösung aufspritzenden Tröpfchen in der Mitte wieder herabrinnen.

So lange die Lösung dauert, ist der Raum in der Schale mit dunkelrothen Dämpfen gefüllt, und dieselben entweichen seitwärts mit derselben Farbe. Sobald alles Quecksilber gelöst ist, verschwinden diese rothen Dämpfe. Man nimmt nun die bedeckende Schale hinweg und dampft zur Trockenheit ein. Nun folgt das Rothbrennen des Salzes. Diese Arbeit kann eben sowohl im Sandbade als auf freiem Feuer vorgenommen werden. Im Sandbade erfordert sie viel mehr Brennmaterial. Für freies Feuer eignet sich nur ein gutes Holzkohlenfeuer. Die Färbung fängt natürlich an der Stelle zuerst an, welche der Hitze am stärksten ausgesetzt ist, also in der Mitte und auf dem Boden der Schale. Es ist zweckmässig, während des Brennens die Schale ebenfalls zu bedecken, weil durch einen ungehinderten Zutritt von kalter Luft bedeutende Abkühlung stattfindet und die Operation verzögert wird. Man bedeckt jetzt die Schale mit einem gewöhnlichen Porcellanteller, den man anfangs einigemal abhebt und mit Löschpapier abtrocknet, so lange sich noch Feuchtigkeit auf ihm verdichtet. Das Herausbrechen der gelbrothen Dämpfe nimmt nun immer mehr zu, und die Hitze wird so lange gleichmässig unterhalten, als dieselben noch bemerkt werden und bis die ganze Salzmasse eine dunkel violette, fast schwarze Farbe angenommen hat. Man lässt nun, um Gefahr für die Schale zu vermeiden, das Ganze auf dem Feuer, welches man nicht mehr nährt, erkalten.

Im Kleinen und wenn man während des Brennens mit einem Pistille rührt und reibt, erhält man das Pulver nach dem Erkalten von hochgelber, nur schwach ins Rothe stechender Farbe. Beim Arbeiten im Grossen, und bei sehr langsam steigender Hitze und Vermeidung jeder Bewegung wird das Präparat in hochrothen, glänzenden, krystallinischen kleinen Schüppchen erhalten. Dieselben nehmen durch kräftiges Zerreiben dieselbe gelbe Farbe an,

wie das während des Brennens geriebene Präparat. Es ist deshalb kein Grund vorhanden, das Rühren während des Brennens zu vermeiden, weil man auch das rothe krystallinische Oxyd nur im lävigirten Zustande anwenden kann, und man es so bei der Darstellung mit Reiben sogleich erhält.

Eine andere Modification des Verfahrens besteht darin, dass man, um Salpetersäure zu ersparen, eine eben so grosse Menge regulinisches Quecksilber mit dem trocknen Salze unter Befeuchtung innig verreibt und erst dann dem Brennen aussetzt. Die zersetzt werdende Salpetersäure oxydirt noch dieses Quecksilber und das Gewicht des Präparats wird das doppelte für dieselbe Menge Salpetersäure.

Wenn Salpetersäure mit Quecksilber in Berührung kommt, so fängt die Wechselwirkung schon in der Kälte an, wird aber durch Erwärmung beschleunigt. 1 Atom Salpetersäure (NO_5) tritt 3 Atome Sauerstoff an 6 Atome Quecksilber ab, und bildet damit 3 Atome Quecksilberoxydul. Diese verbinden sich mit 3 Atomen unzersetzter Salpetersäure zu 3 Atomen salpetersauren Quecksilberoxydul. Von der angewendeten Salpetersäure wird also der vierte Theil zerstört, um das Quecksilber zu oxydiren. Der Stickstoff der Salpetersäure bleibt nur mit 2 Atomen Sauerstoff zu Salpetergas (NO_2) verbunden, welches entweicht und unter Zutritt des atmosphärischen Sauerstoffs die rothen Dämpfe der salpetrigen Säure bildet.

Durch die fernere Erhitzung des salpetersauren Quecksilberoxyduls tritt noch 1 Atom Sauerstoff an das Quecksilberoxydul und verwandelt es in Oxyd, 1 Atom Salpetergas (NO_2) und 2 Atome freies Sauerstoffgas entweichen. Ist aber dem Salze metallisches Quecksilber beigemischt, so treten 2 Atome Sauerstoff je nach dessen Menge ganz oder theilweise an das Quecksilber und verwandeln es ebenfalls in Oxyd. Die Gegenwart des metallischen Quecksilbers befördert demnach die Zersetzung der Salpetersäure und die Operation des Rothbrennens wird bedeutend erleichtert, sowie auch Reste von unzersetzter Salpetersäure eher vermieden werden.

In früheren Zeiten wurde der rothe Präcipitat durch Erhitzen von metallischem Quecksilber in weiten, mit Luft gefüllten Glasgefässen dargestellt. Man nannte dieses Präparat *Mercurius praecipitatus per se*. Die Erhitzung dauerte mehrere Monate lang, und es eignet sich deshalb diese Methode nicht zur pharmaceutischen Praxis. Sie ist auch um so eher zu entbehren, als das mit Salpetersäure dargestellte Oxyd dieselbe Zusammensetzung und arzneiliche Wirksamkeit wie das durch Erhitzung allein bereitete Präparat besitzt. Das Quecksilber hat bei einer gewissen Temperatur, die nahe unter seinem Siedepunkte liegt, einige Verwandtschaft zum Sauerstoff, und verbindet sich damit wie ein unedles Metall. Bei stärkerer Erhitzung zerfällt diese Verbindung wieder in Sauerstoffgas und metallisches Quecksilber, welche freiwillige Reduction es mit den edlen Metallen gemein hat. Man sieht also, mit welcher Sorgfalt und Erfahrung die richtige Temperatur beibehalten werden muss, wenn man nicht durch einen Augenblick zu starker Erhitzung das Product mehrerer Wochen von Heizung und Arbeit zerstören will, und dass, wenn die Menge des in Arbeit genommenen Präparats nicht hinreichend ist, um die Arbeit die Nacht über fortzusetzen, durch jede Nacht eine Unterbrechung der Arbeit und ein grosser Verlust an Wärme stattfinden muss. Aus allen diesen Gründen möchte wohl die directe Oxydation des Quecksilbers durch die blosse Erhitzung nicht mehr mit Vortheil ausgeübt werden können.

Das Quecksilberoxyd, wie es im Handel vorkommt, ist eine krystallinisch körnige oder schuppige Masse, die in grösseren Stücken zusammenhäng

glänzend und von lebhaft ziegelrother Farbe; durch das Pulvern und Zerreiben unter starkem Druck (Pharmac. Technik 1. Aufl. S. 261, Fig. 204, 2. Aufl. S. 302, Fig. 249 und S. 297, Fig. 242) wird die Farbe heller pomeranzengelb; im Kleinen bereitet, stellt das Quecksilberoxyd eine matte, bräunlich ziegelrothe, lockere erdige Masse oder Pulver dar. Beim jedesmaligen Erhitzen wird die Farbe dunkler, und geht durch zinnoberroth in violettschwarz über. Es schmeckt etwas metallisch und ist ein sehr heftiges Gift. Das specif. Gewicht desselben ist 11,20. Es besteht aus 1 At. Quecksilber (100) und 1 At. Sauerstoff (S), hat also das Atomgewicht 108.

Das Quecksilberoxyd muss ganz flüchtig sein, indem es durch die Hitze in Sauerstoffgas und Quecksilberdampf zerfällt. Es ist selbst, wenn es durch directe Oxydation bereitet ist, also frei von Säure sein muss, nicht ganz unlöslich in Wasser, und eine mit siedendem Wasser gemachte Lösung wird selbst durch Hydrothionammoniak gebräunt, und sie bläuet geröthetes Lackmuspapier. Wenn nicht alle Salpetersäure zerstört ist, so löst sich eine grosse Menge des Salzes, so dass sogar Ammoniak einen weissen Niederschlag geben kann. In diesem Falle muss das Oxyd noch einmal gebrannt, oder mit einer Lösung von kohlensaurem Natron oder verdünntem Aetzkali gekocht, gut ausgewaschen und getrocknet werden. Aetzende Alkalien fällen aus Quecksilberoxydsalzen oder aus Sublimatlösung ebenfalls ein hellgelbes Oxyd, welches kein Hydrat ist.

Verunreinigungen mit feuerbeständigen Bestandtheilen, wie Mennige, Eisenoxyd, Ziegelmehl, geben sich zunächst vor dem Löthrohre zu erkennen, indem ein solches Oxyd einen Rückstand lässt. Derselbe kann nur durch fernere Behandlung genauer erkannt werden. Mennige giebt auf der Kohle unter gelindem Sprühen sehr leicht ein Bleikorn; Ziegelmehl und Eisenoxyd bleiben als ungeschmolzene rothe Pulver zurück; Eisenoxyd lässt sich in concentrirter Salzsäure in einer Proberöhre durch Kochen lösen, Ziegelmehl nicht oder nur zum Theil, indem sich etwas Eisenoxyd daraus löst. Ich muss bemerken, dass mir solche Verunreinigungen noch nicht vorgekommen sind, und dass sie mehr in den Büchern als in den Waaren selbst spuken.

Die Entstehung des Quecksilberoxyds durch blosses Erhitzen kannte bereits Geber, und die Darstellung desselben nach der jetzt noch üblichen Methode durch Salpetersäure rührt von Raymund Lull her.

Hydrargyrum oxydulatum nitricum crystallisatum.

Krystallisirtes salpetersaures Quecksilberoxydul.

Nitras hydrargyrosus.

Nimm: Gereinigtes Quecksilber,
Salpetersäure, gleiche Theile.

Giesse beide zusammen in eine Porcellanschale und stelle sie einige Tage hin. Erwärme dann die Flüssigkeit, bis die gebildeten Krystalle sich vollständig darin gelöst haben, trenne das Quecksilber von der Flüssigkeit und stelle diese zur Krystallisation hin. Die Krystalle nehme aus der Flüssigkeit heraus und trockne sie.

Zu der Flüssigkeit kann man das Quecksilber wieder hinzusetzen und dieselbe Operation so lange wiederholen, als man noch Krystalle erhält.

Es muss in gut verschlossenen Gefässen sehr vorsichtig aufbewahrt werden.

Die Bereitung dieses in der vorigen Pharmacopoe nicht aufgenommenen Salzes geschicht nach der gegebenen Vorsehrift sehr leicht und sieher. In der Kälte und so lange Quecksilber im Uebcrschuss vorhanden ist, bildet sich nur Queeksilberoxydul und kein Oxyd. Das gebildete Salz ist die neutrale Verbindung $Hg_2O + NO_5 + 2HO = 2SO$. Lässt man das Gemenge länger stehen, so entstehen gelbliche Punkte in der Masse und eine weniger Säure enthaltende Verbindung, das $\frac{2}{3}$salpetersaure Quecksilberoxydul. Löst man dies aber dureh gelindes Erwärmen in der freien Säure, so schiesst wieder das neutrale Salz an. Die vollständige Lösung des bereits gebildeten Salzes hat den Zweck, eingesehlossene Quecksilbertropfen frei zu machen und grössere Krystalle zu erhalten.

Eine Anzahl basiseher Verbindungen ist von Marignae *) und Gerhardt **) genauer untersucht und festgestellt worden. Sie bieten für die Pharmacie kein näheres Intcresse dar.

Das neutrale Salz löst sieh in wenig warmen Wasser vollständig auf; mit mehr Wasser behandelt, löst es sich als saures Salz unter Abseheidung des unlösliehen $\frac{2}{3}$salpctersauren Quecksilberoxyduls auf, und durch noeh grösseren Wasserzusatz scheidct sich das $\frac{1}{2}$salpetersaure Salz aus.

Hydrargyrum oxydulatum nitricum solutum.

Salpetersaure Quecksilberoxydul-Lösung.

Liquor Hydrargyri nitrici. Nitras hydrargyrosus solutus.

Nimm: Krystallisirtes salpetersaures Quecksilberoxydul, sieben Theile 7
Destillirtes Wasser, fünfundfünfzig Theile . 55
Salpetersäure, einen Theil 1

Mische das Wasser mit der Salpetersäure, löse in dieser Mischung das salpetersaure Quecksilberoxydul, filtrire die Lösung und füge derselben, wenn nöthig, soviel destillirtes Wasser hinzu, dass das specifische Gewicht sei = 1,100.

Es muss klar und von salpctersaurem Quecksilbcroxyd frei sein.

Es werde in eincm gut versehlossenen Gefässe sehr vorsichtig aufbewahrt.

Die Lösung obigen Salzes soll besonders vorgenommen werden.

---

*) Annal. der Chem. und Pharm. Bd. 72, S. 55. **) Ebendas. Bd. 72, S. 74.

Man bewirkt dieselbe am besten in einem Mörser, welcher einen guten Ausguss hat. Die Krystalle werden zerrieben und mit einem Theile des destillirten Wassers, welches vorher mit der vorgeschriebenen Menge Salpetersäure versetzt ist, übergossen und eine Zeit lang innig abgerieben. Die erhaltene Lösung giesst man sogleich auf das Filtrum. Auf den Rest des Salzes giesst man nach und nach unter tüchtigem Reiben das angesäuerte Wasser hinzu und fährt damit bis zu Ende fort.

Bei dieser Lösung findet eine Zersetzung Statt, ein saures Salz löst sich und ein basisches bleibt zurück. Durch den Zusatz der freien Säure geht auch dieses nach und nach in das saure Salz über und löst sich. Ein Gehalt an Quecksilberoxyd wird dadurch gefunden, dass man die verdünnte Lösung des Salzes mit reiner Salzsäure oder Kochsalzlösung fällt und das Filtrat auf Quecksilberoxyd prüft. Ammoniak giebt einen Niederschlag von weissem Präcipitat, Schwefelwasserstoff eine erst weisse, zuletzt schwarz werdende Fällung, die in Salpetersäure nicht löslich ist. Beide Erscheinungen dürfen nicht eintreten.

Hydrargyrum sulphuratum nigrum.

Schwarzes Schwefelquecksilber.

Aethiops mineralis.

Nimm: Gereinigtes Quecksilber,
Gereinigten Schwefel, gleiche Theile.

Reibe das Quecksilber mit dem Schwefel bei mässiger Wärme so lange zusammen, bis durch Salpetersäure ohne Anwendung von Wärme kein Quecksilber mehr aus der Masse ausgezogen wird.

Es ist ein Pulver von sehr schwarzer Farbe, welches erhitzt, sich vollständig verflüchtigen muss.

Die Vorschrift weicht von der vorigen insofern ab, als jetzt durch kalte Salpetersäure kein Quecksilber soll ausgezogen werden können, während früher auch die warme Säure nicht ausgeschlossen war. Diese Aenderung ist ganz zweckmässig, indem sie der Prüfung eine Unbestimmtheit nimmt, welche früher darin lag.

Diese Bereitung ist eine rein mechanische und kann sonach dem Stösser überlassen werden. Man hat nur mit der Lupe zu prüfen, ob die vollständige Vertheilung und Verbindung des Quecksilbers stattgefunden hat. Das Präparat lässt sich auch durch Schütteln in einem Kruge oder starkem Glase herstellen und, wenn man Gelegenheit hat, am bequemsten, indem man das Gefäss auf das Gatter einer Sägemühle oder an einen andern, sich rasch hin und her bewegenden Theil einer Maschine befestigt. Nach zehn bis zwölf Stunden ist die Arbeit vollendet.

Man hat allerlei Vorschläge gemacht, um die Vereinigung beider Körper oder das Verschwinden des Quecksilbers zu beschleunigen, und dabei den eigentlichen Heilzweck, wie schon bei vielen ähnlichen Gelegenheiten, ganz aus den Augen verloren. Wir wissen, dass schwarzes Schwefelquecksilber, sei es nun durch Fällen mit Schwefelwasserstoff oder durch Zusammenschmelzen

seiner Bestandtheile erhalten, gegen alle einfachen Säuren, selbst gegen concentrirte Salpetersäure ganz indifferent ist, wie der sublimirte Zinnober. Ein Körper, welcher sich in concentrirter Schwefelsäure nicht löst, wird auch in den schwachen Säuren des Magens keine Veränderung erleiden, und in der That ist auch der Zinnober und das demselben entsprechende schwarze Schwefelquecksilber gegen den thierischen Organismus ganz indifferent. Da sich 100 Quecksilber mit 16 Schwefel verbinden, so ist in einem Gemenge von 100 Quecksilber und 100 Schwefel eine mehr als hinreichende Menge von Schwefel vorhanden, um das Quecksilber ganz zu schwefeln. Es fragt sich nur, ob die Behandlung der Körper eine solche ist, dass diese Schwefelung wirklich eintritt. Bei Anwendung von Wärme, Schwefelammonium, Ammoniak in der Wärme und dergleichen findet allerdings eine solche Schwefelung Statt, und das fertige Präparat besteht aus schwarzem Schwefelquecksilber und überschüssigem Schwefel. Untersuchen wir nun, ob das nach der ältern Methode bereitete Präparat auch diese Zusammensetzung hat.

Ein vor mehreren Jahren durch blosses Reiben mit Wasser bereiteter *Aethiops* meiner Officin wurde zur Untersuchung genommen. Er wurde mit starker Salpetersäure in der Kälte zusammengebracht, dann mit Wasser verdünnt und das Ganze auf ein Filtrum gebracht. Das Filtrat gab mit Salzsäure einen weissen Niederschlag von Quecksilberchlorür, welcher mit Ammoniak schwarz wurde. Das ausgewaschene schwarze Pulver wurde nun mit Salpetersäure erwärmt, gab aber an dieselbe nichts mehr ab, indem das neue Filtrat keine bemerkbare Spuren von Quecksilber, wohl aber von Schwefelsäure zeigte. Es ist also viel schon fertig gebildetes Schwefelquecksilber, aber auch noch etwas Quecksilber im unverbundenen Zustande vorhanden. Uebergoss man eine Zinkplatte mit verdünnter Schwefelsäure, streute etwas *Aethiops mineralis* darauf, und rieb das Pulver auf die Platte mit den Fingern ein, so blieb die Stelle deutlich amalgamirt zurück. Es unterliegt also keinem Zweifel, dass das nach der ältern Methode ohne chemische Künstelei bereitete Präparat noch Quecksilber enthält, und insofern von dem durch Erhitzen oder mit Schwefelammonium bereiteten verschieden sein muss.

Ob nun das ganz geschwefelte Quecksilber noch ein Arzneimittel ist, muss der Therapie zu entscheiden überlassen bleiben.

Infusum Sennae compositum.

Zusammengesetzter Sennesblätteraufguß.

Statt des *Aqua laxativa Viennensis.*

Nimm: Zerschnittene Sennesblätter, zwei Theile . 2
Heisses Wasser, zwölf Theile. 12
Weinsaures Natron-Kali, zwei Theile . . . 2
Manna, drei Theile 3

Uebergiesse die Sennesblätter mit dem heissen Wasser, lasse sie eine halbe Stunde unter öfterem Umrühren damit stehen, presse aus, löse in der Colatur das weinsaure Natron-Kali und die Manna, und colire von Neuem. Die Colatur muss funfzehn Theile betragen und eine braune Farbe haben.

Der Aufguss ist etwas stärker als der frühere. In der vorigen Ausgabe der Pharmacopoe betrug das Wasser das 8fache der Sennesblätter, jetzt nur das 6fache. Die übrigen Zahlen sind unverändert geblieben. Die Colatur soll 15 Theile betragen. Vielleicht wäre es passender gewesen, 16 Theile zu nehmen, da der Arzt, vor wie nach, keine Theile, sondern Unzen verschreiben muss. Wäre die Colatur 16 Theile, so ist bei einer Dosis von 4 Unzen jeder Theil 2 Drachmen und bei 2 Unzen jeder Theil 1 Drachme.

Um also jede beliebige Dosis, die zuweilen auf eine Unze herunterkommt und besonders gar nicht bereitet werden kann, ohne Berechnung dispensiren zu können, müsste man das Infusum in grösseren Mengen bereiten und davon die verschriebenen Mengen dispensiren. Dies ist allerdings zulässig, wenn man sicher sein kann, in kurzer Zeit die ganze Menge zu verbrauchen. Allein bei der ungemeinen Zersetzbarkeit des Infusums, selbst in der Temperatur des Kellers zieht dieser Vorschlag die Folgen nach sich, dass man entweder das verdorbene Infusum wegwerfen müsse, oder dass man, vielleicht ohne die Verderbniss zu bemerken, dasselbe abgebe. Es ist aber nicht zweckmässig, das Interesse des Apothekers mit seiner Pflicht in dieser Art in Collision zu bringen, weil dabei, je nach der Ansicht des Individuums, bei dem einen das Interesse, bei dem anderen die Pflicht siegen könnte. Aus allen diesen Gründen erscheint es sehr wünschenswerth, die Bereitung des Infusums im Grossen vornehmen und es so aufbewahren zu können, dass eine Verderbniss desselben nicht stattfindet. Kommt noch hinzu, dass man zugleich mit Ersparung der einzelnen Infusionen ein kräftigeres und schöneres Product erhält, so kann wohl nichts gegen diese Veränderung eingewendet werden.

Ich stelle das Infusum in seiner dreifachen Stärke dar, in welchem Zustande es eine mussige Consistenz hat, sich mit dem Spatel ausstechen lässt und sich sehr gut hält. Die Arbeit wird in der folgenden Art ausgeführt.

32 Unzen Sennesblätter werden in einem steinernen Topfe mit lauwarmem Wasser zu einem flüssigen Breie eingeteigt und 24 Stunden stehen gelassen, dann ausgepresst und die Blätter noch einmal eingeteigt und zum zweiten Male ausgepresst. In der Colatur löst man durch Erwärmen 32 Unzen *Tartarus natronatus* und 48 Unzen Manna, giesst noch heiss einmal durch Flanell, um alles Schwimmende zurückzuhalten und lässt nun das Infusum 24 Stunden kalt stehen. Man giesst von dem entstandenen Niederschlage sorgfältig ab und dampft im Dampfbade unter Anwendung des Rührers auf 80 Unzen ein. Man nehme dazu eine Porcellanschale. Zinnschalen habe ich schon öfter von dieser Flüssigkeit, welche weinsteinsaure Salze enthält, angegriffen gesehen. Nach dem Erkalten ist die Masse erstarrt.

Von diesem Extracte, welches wir *Infusum Sennae triplex* nennen, giebt 1 Unze mit 2 Unzen Wasser verrührt, augenblicklich 3 Unzen eines vollkommen klaren, frischen und wirksamen Aufgusses, welcher nichts zu wünschen übrig lässt. Kommt es in kleinen Mengen als Zusatz von Arzneien vor, so tarirt man auf dem Spatel den dritten Theil des Aufgusses ab, und verarbeitet es wie ein Extract mit der übrigen Flüssigkeit, indem man die fehlenden $^2/_3$ Wasser dem Ganzen zufügt, um das richtige Totalgewicht zu erhalten. Von der Erfahrung ausgehend, dass 4 Theile Weinstein $4^1/_2$ Theile *Tartarus natronatus* geben, kann man die Bereitung dieses Salzes zugleich mit jener des Infusums verbinden und dadurch die Arbeit des Krystallisirens ganz vermeiden. Bei den obigen Verhältnissen nehme man 28 Unzen Weinstein, neutralisire sie kochend mit krystallisirtem kohlensauren Natrum, löse in der Lauge die Manna auf, füge das Infusum der Blätter hinzu, colire, lasse absetzen und dampfe am folgenden Tage ein, wie oben.

Von diesem verdickten Extracte kann man leicht jede beliebige Menge

von Infusum herstellen. Es hält sich unzersetzt sehr lange, löst sich viel klarer auf, als ein frisch bereitetes, einmal colirtes Infusum ist, setzt keinen Weinstein ab, und erregt kein Bauchgrimmen, wenn der Auszug nicht siedend heiss gemacht wurde.

Eine Menge Formeln zu solchen Compositionen von abführenden Tränken sind von alten Zeiten her in Gebrauch gewesen. Die *Aqua laxativa Managettae* hatte folgende Zusammensetzung: *Rec. Fol. Sennae Dr. tres, Cremor. Tartar. Dr. unam, Passular. minor. Dr. tres. Rad. Zingib. Scrup. unum, infunde Aq. ferv. Unc. quatuor, digere 24 horas, in colatura solve Mannae Unc. unam, albumine clarifica.*

Das eigentliche Wiener Tränkchen oder *Aqua laxativa Viennensis* hat folgende Formel: *Rec. Fol. Sennae Unc. tres, Passular. minor. Unc. unam et semis, Rad. Polypodii querni Dr. tres, Sem. Coriandri Dr. duas, Cremor. Tartari Unc. semis, decoque cum suffic. quantitate aquae ad Libras duas; in colatura solve Mannae Calabr. Unc. octo.*

Es liegt am Tage, dass die neueren Vorschriften sich sowohl durch Kürze, Einfachheit, als Zweckmässigkeit der Mischung vortheilhaft auszeichnen.

Jodum. Jod.

Jodum bis sublimatum.

Es muss erhitzt, sich ohne Rückstand verflüchtigen, und in zehn Theilen höchst rectificirten Weingeistes löslich sein.

Es muss vorsichtig aufbewahrt werden.

Das Jod wird im Grossen bereitet und in ziemlich reinem Zustande in den Handel gebracht. Die Pharmacopoe nennt es *bis sublimatum* und deutet dadurch an, dass das käufliche Jod nochmal einer Sublimation unterworfen werden soll. Diese Arbeit geschieht zwar auch in chemischen Fabriken, kann aber auch vom Apotheker mit Vortheil ausgeführt werden. Die Sublimation des Jods geschieht in flachen Porcellanschalen ohne Ausguss, welche oben mit einer ziemlich gut anschliessenden Glasscheibe bedeckt sind. Den Rand der Scheibe schleift man mit Quarzsand auf einem Sandsteine möglichst eben und lässt sich nun eine flache Glasscheibe von der Form der Schale von einem Glaser schneiden. Zu diesem Zwecke legt man die Schale verkehrt auf die Glasscheibe und umgeht das Ganze, welches auf einem kleinen runden Tische liegt, schneidend mit dem Glaserdiamant. Indem man mit dem Stiele des Schneidediamants dem Risse leise aufschlagend folgt, springt dieser bis auf die andere Seite durch, und die runde Scheibe lässt sich mit Leichtigkeit herausnehmen, wenn man an einer schmalen Stelle den äusseren Rand abgebrochen hat.

Auf den Boden der Schale bringt man flach ausgebreitet das rohe Jod, legt die Glasscheibe auf und verklebt die Fugen mit Papierstreifen. Die ganze Schale setzt man in ein ziemlich hoch mit Sand beschüttetes Sandbad, und unterhält darunter ein sehr mässiges Feuer längere Zeit. Je langsamer das Jod sublimirt, desto grösser und schöner sind die plattenförmigen Krystalle, welche an der Scheibe festhaften. Die Sublimation muss mehrere Tage dauern, oder wenigstens mit dem frühen Morgen anfangen und erst mit Tagesschluss unterbrochen werden. Man löst nun mit einem Messer die

Papierfuge, nimmt die Scheibe sorgfältig ab und bringt das sublimirte Jod sogleich in weithalsige Gläser mit gläsernen Stöpseln. Wenn man neue Mengen Jod einfüllt, kann man ohne vollständige Reinigung der Gefässe in folgenden Operationen eine grosse Menge Jod im reinsten Zustande darstellen. Die kleinen Mengen Feuchtigkeit, welche das Jod enthält, entweichen grösstentheils durch die Papierfuge. Das rohe Jod enthält auch wohl kleine Mengen Chlor oder Chlorjod, wenn man will. Um dieses Chlor zu binden, kann man eine kleine Menge Jodkalium feingepulvert über das rohe Jod vor der Sublimation streuen. Es entwickelt dann das Chlor eine entsprechende Menge Jod und in dem Sublimat findet sich nicht die kleinste Spur von Chlor.

Das Jod ist neben dem Chinin und Morphium das bedeutendste Geschenk, welches die Chemie der Heilkunst in der neueren Zeit gemacht hat. Sein Gebrauch hat in der letzten Zeit bedeutend zugenommen.

Alles Jod, welches im Handel vorkommt, stammt ursprünglich aus dem Meerwasser her, in welchem es in sehr kleiner Menge in Gestalt von löslichen Salzen enthalten ist. Die im Meerwasser enthaltene Menge ist so klein, dass es mit Vortheil daraus nicht dargestellt werden kann. Die Pflanzenwelt des Meeres bietet uns aber diesen Stoff in etwas grösserer Menge dar. Viele Arten von Tangen (*Fucus*) enthalten in ihrer Asche weit grössere Mengen von Jodmetallen als in dem Meerwasser enthalten sind. Aus denselben findet eine fabrikmässige Darstellung des Jodes in den Gegenden statt, welche zur Gewinnung dieser Pflanzen am geeignetsten sind, namentlich in Irland und Schottland. Bedeutende Jodfabriken sind in Glasgow.

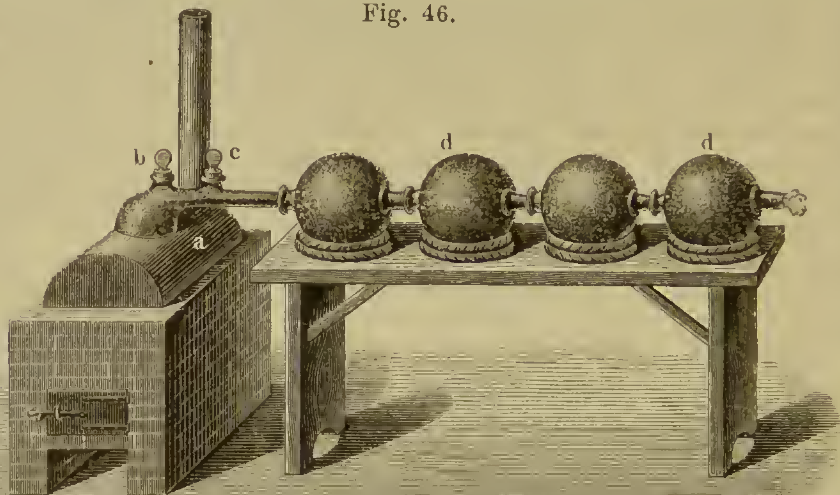
Die ans Ufer geworfenen Tange werden herausgezogen, getrocknet und verbrannt, wobei eine zu starke Erhitzung zu vermeiden ist, weil dadurch Jod verflüchtigt wird, indem Sauerstoff an das Alkalimetall des Jodsalzes tritt. Da die Asche sehr viele schmelzbare Salze, insbesondere Kochsalz enthält, so geräth sie ins Schmelzen und fliesst zu grossen Salzklumpen zusammen. Diese werden zerschlagen und kommen als Kelp oder Varec in den Handel. Dieser Stoff wurde früher wegen seines kleinen Gehaltes an kohlensaurem Natron, welcher 2 bis 5 Procente beträgt, hergestellt, wird aber jetzt bei der unendlich ergiebigeren chemischen Bereitungsweise des kohlensauren Natrons aus Kochsalz, zu diesem Zweck nicht mehr verwendet. Dagegen ist nun der früher ganz übersehene und erst im Jahre 1811 von Courtois in Paris entdeckte ganz kleine Bestandtheil, das Jod, der Hauptbestandtheil geworden, weshalb der Kelp noch dargestellt wird. Der Kelp ist nicht immer gleich an Jodgehalt. Die langen Stämme von *Fucus palmatus* sollen die an Jod reichste Asche liefern. In dem Kelp, welcher das meiste Jod enthält, ist auch die grösste Menge Chlorkalium enthalten, und auf diese beiden Educte ist jetzt die Fabrikation mehr gerichtet, als auf das kohlensaure Natron.

Der Kelp wird zu seiner ferneren Bearbeitung in kleine Stücke zerschlagen und diese mit kaltem Wasser ausgezogen. Die leicht löslichen Jodmetalle sind in dieser Lauge enthalten. Dieselbe wird in offenen Schalen verdampft, wodurch sich diejenigen Salze reichlich ausscheiden, welche in der grössten Menge darin enthalten sind, und von denen die Flüssigkeit gesättigt ist. Die Jodmetalle aber, welche nur in kleiner Menge darin enthalten sind, concentriren sich, weil die Lösung mit ihnen noch nicht gesättigt ist. Wären die Jod- und Chlormetalle im umgekehrten Verhältnisse darin enthalten, so würden sich zuerst Jodmetalle ausscheiden und die Chlormetalle in der Mutterlauge sich concentriren. Es scheiden sich demnach aus der Lauge viel Kochsalz, kohlensaures und schwefelsaures Natron aus, welche mit einer durchlöcherten Schaufel entfernt werden. Man lässt nun die Flüssigkeit in

eine flache Pfanne ab, in welcher sich beim Abkühlen eine Kruste von Chlorkalium bildet. Man wiederholt diese Arbeit mit der Mutterlauge so oft, als sie noch etwas von diesen Salzen absetzt. Die stark gefärbte Flüssigkeit, welche übrig bleibt, enthält Jodsalze mit noch vielen anderen Salzen gemengt. Man nennt sie die Jodlauge.

Zu dieser Lauge fügt man allmählig so viel Schwefelsäure, bis sie stark sauer ist. Es entweichen dabei Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und Schwefligsäuregas. Durch die Einwirkung der Kohle auf die schwefelsauren Salze der Asche waren nämlich Schwefelalkalimetalle entstanden, welche durch die längere Behandlung an der Luft zum Theil in unterschwefligsaure Salze übergegangen waren. Aus diesen Salzen setzt sich denn auch Schwefel in Pulverform ab. Nachdem die Lauge so einige Tage gestanden hat, wird sie mit Braunstein erhitzt, um das Jod abzuscheiden. Dies geschieht in einer cylinderförmigen liegenden bleiernen Retorte, welche in einem Sandbade liegt. Die Anordnung des Apparates ist Fig. 46 zu erkennen. Die Retorte *a* hat

Fig. 46.



eine grössere Oeffnung, auf welcher der bleierne Helm mit Thon aufgekittet wird. Zwei Oeffnungen sind mit bleiernen Stöpseln, *b* und *c*, verschlossen. Gläserne Ballons, *d*, die auf die gezeichnete Weise mit einander verbunden und lutirt sind, werden als Condensatoren benutzt. Wenn die auf oben beschriebene Weise vorbereitete Lauge in der Retorte bis ungefähr 48° R. (60 C.) erwärmt ist, schüttet man den Braunstein hinein, kittet den Helm auf und legt die Glasballons vor. Die Joddämpfe entwickeln sich sogleich und gehen in die Ballons über, wo sie sich verdichten. Man beobachtet den Process, indem man den Stöpsel *c* öffnet und nach Bedürfniss Schwefelsäure und Braunstein nachgiebt. Die Operation muss sehr langsam geleitet werden, damit das Jod mit möglichst wenig Wasserdämpfen übergehe und sich um so schöner krystallinisch verdichte. Diese langsame Leitung der Operation ist vorzugsweise beim Arbeiten in grossem Maassstabe möglich. Bei zu starker Erwärmung geht auch Chlor über, welches das Jod zu Chlorjod löst, und als viel flüchtiger zum Theil auch damit entweicht. Da sich beim Einäschern aus den stickstoffhaltigen Bestandtheilen der Pflanzen und dem kohlensauren Natron auch etwas Cyanmetalle gebildet haben, so entweicht auch zuweilen bei der Jodbereitung etwas Jodcyan, welches sich als flüchtiger in den entferntesten Ballons in Gestalt weisser, biegsamer Nadeln verdichtet.

Der Hergang bei dieser Darstellung ist sehr einfach. Durch den Zusatz der Schwefelsäure zu den gemengten Salzen wird Jodwasserstoff und Chlorwasserstoff in Freiheit gesetzt. Durch den Sauerstoff des Braunsteins geht zuerst Jodwasserstoff in Jod über und entweicht, da Chlor eine grössere Verwandtschaft zum Wasserstoff als Jod hat. Sollte sich aber auch etwas Chlor bilden, so wirkt dies auf noch unzersetzte Antheile von Jodmetall oder Jodwasserstoff und treibt das Jod aus, da dieses dem Chlor auch in der Verwandtschaft zu Alkalimetallen nachsteht. Entwickelt sich aber noch mehr Chlor, so entweicht es ebenfalls, welcher Fall möglichst zu vermeiden ist.

Erhitzt man Jodmetalle mit concentrirterer Schwefelsäure, so oxydiren sich die Metalle auf Kosten des Sauerstoffs eines Theils der Schwefelsäure und schwefelige Säure entweicht mit dem Jod. Da diese aber in Berührung mit Wasser und Jod in Schwefelsäure und Jodwasserstoff übergeht, so ist diese Methode nicht zu empfehlen.

Eine andere von Barruel vorgeschlagene Methode (*Ann. Pharm.* 22, 66) besteht darin, aus der Lösung der Jodmetalle durch hineingeleitetes Chlorgas das Jod zu fällen. Diese Methode hat deswegen keine allgemeine Anwendung gefunden, weil das Jod dadurch in einer Salzlösung schwimmend erhalten wird, von der es nicht leicht befreit werden kann, und auch weil das blosse Trocknen eines fein vertheilten Jods Verlust durch Verdunstung nachsichzieht.

Das Jod ist im gewöhnlichen Zustande ein fester Körper von schwarzgrauem, metallglänzendem Ansehen, ähnlich dem Graphit oder Eisenglimmer. Es ist weich, zerreiblich und lässt sich leicht pulvern. Dünne Krystallplättchen sind mit rother Farbe durchscheinend; in grösseren Massen ist es undurchsichtig. Es schmilzt bei 85,6° R. (107° C.), worauf es beim Erkalten zu einer krystallinisch-blätterigen Masse gesteht. Es siedet bei 140 bis 144° R. (175 bis 180° C.), wobei es sich in einen violetten Dampf verwandelt, der an kälteren Körpern krystallinisches Jod absetzt. Der gesättigte Dampf ist so tief gefärbt, dass eine 4 Zoll dichte Schicht das Tageslicht nicht mehr durchlässt. Es verdampft bei jeder Temperatur und muss deshalb im Keller in wohlverschlossenen Gefässen aus Glas oder Porcellan aufbewahrt werden. Sein specif. Gewicht ist 4,948 und sein Atomgewicht ist 127, den Wasserstoff als 1 angenommen. Die gewöhnlichen Jodmetalle enthalten 1 Atom Jod und 1 Atom Metall. Es riecht dem Chlor ähnlich und wird vorzugsweise in den Nasenhöhlen empfunden, während der Geruch des Broms und Chlors bis in die Bronchien und Lungen heftig empfunden wird. Es schmeckt sehr scharf und herb, löst sich in Wasser zu $^1/_{7000}$ auf, wobei es diesem eine bräunliche Färbung ertheilt.

In der Pharmacie wird es zur Tinctur, zum Jodkalium, dem Quecksilberjodid und -jodür, Eisenjodür und einigen anderen selteneren Präparaten verwendet. Man hat deshalb seine Reinheit zu prüfen. Die Flüchtigkeit des Jods giebt ein bequemes Mittel an die Hand, jede kleinste Beimengung feuerbeständiger Stoffe, wie Graphit, schwarzes Steinpulver und ähnliche zu entdecken. Man schüttet eine kleine Menge auf den Boden eines trocknen Probirröhrchens, verstopft dieses lose und erhitzt den Boden gelinde mit einer Spiritusflamme, bis alles Jod verflüchtigt ist. Die kleinste Spur eines Restes ist in dem reinen Glasröhrchen erkennbar. Auch ein Porcellantiegelchen mit aufgesetztem Deckel, welches man auf eine heisse Herdplatte setzt, dient hierzu bequem. Die Probe durch Lösung in Weingeist ist weit weniger leicht, weil man auswaschen muss, um zu sehen, ob nichts auf dem Filtrum übrig geblieben ist.

Bei vielen pharmaceutischen Arbeiten mit Jod erhält man kleine Reste von Mutterlauge, welche Jod enthalten. Es ist zweckmässig, solche nicht

einzeln aufzuarbeiten, sondern in einem bestimmten Gefässe zu sammeln und erst bei etwas grösseren Mengen auf Jod zu Gute zu machen. Am besten verfährt man auch hier nach der obigen Methode. Man übersättigt die Lauge stark mit Schwefelsäure, so dass diese mindestens hinreicht, die ganze Menge des Jodmetalls zu zersetzen. Dann giebt man eine entsprechende Menge Braunstein hinzu. Bei so wohlfeilen Stoffen, wie Schwefelsäure und Braunstein, nimmt man im Zweifel lieber etwas mehr als nothwendig. Das Gemenge befindet sich in einer kleinen Retorte mit weitem und kurzem Halse. Sie kann von den Ingredienzien zu Dreiviertel gefüllt werden. Man legt in ein Sandbad ein und fügt einen passenden Kolben an. Die Erwärmung lasse man ziemlich lange dauern. Das Jod sublimirt mit verhältnissmässig wenigen Tropfen Wasser in den Kolben. Sollte noch etwas im Halse der Retorte sitzen bleiben, so vertreibt man es mit einer daran gehaltenen glühenden Kohle. Das erhaltene Jod kann man ohne weitere Behandlung oder Trocknung zu Jodkalium verwenden.

Ist man in der Lage aus sehr verdünnten Flüssigkeiten Jod zu gewinnen, so dass die Eindampfung grosse Kosten veranlassen würde, wie bei Bädern mit Jodkalium, so fällt man das Jod mit einer Lösung von Kupfervitriol. Dabei scheidet sich Kupferjodür, Cu_2J, ab und 1 Atom Jod wird frei. Setzt man etwas Stärkekleister hinzu, so erkennt man an der blauen Farbe das freiwerdende Jod. Jetzt setzt man eine Lösung von unterschwefligsaurem Natron zu, bis die blaue Farbe verschwunden ist, und dann so lange Kupfervitriol, bis sie nicht mehr entsteht. In diesem Falle ist alles Jod gefällt, bis auf die sehr kleine Menge, die als Kupferjodür in Lösung bleibt. Das weissröthliche Pulver scheidet man durch ein Filtrum ab, und destillirt es nach dem Trocknen mit Schwefelsäure und Braunstein, wie oben.

Die Aufsuchung des Jods in kleinen Mengen sowie seine Bestimmung werden in der analytischen Chemie gelehrt. In neuerer Zeit will man freies Jod in der atmosphärischen Luft entdeckt haben. Die aufgeführten Beweise schienen nicht bündig genug zu sein, und es ist wieder stille von dieser Angelegenheit geworden, ohne dass sie entschieden bewiesen oder widerlegt war. Dass Jod unter Umständen in Pflanzen gefunden wird, kann nur daher rühren, dass es schon im Boden enthalten war, und das hat keine Schwierigkeit zu erklären bei der Art, wie Land und Meer in der Bildung der Erde ewig wechselten.

Kali aceticum. Essigsaures Kali.

Terra foliata Tartari. Acetas kalicus.

Nimm: Verdünnte Essigsäure, einhundert Theile . 100
Reines saures kohlensaures Kali, achtundvierzig Theile 48

Trage das saure kohlensaure Kali allmälig in die Essigsäure ein und setze, nachdem die Flüssigkeit in einem Porcellangefässe erwärmt worden ist, noch so viel saures kohlensaures Kali hinzu, als zur Neutralisation nothwendig ist. Filtrire dann und dampfe im Dampfbade unter Umrühren bis zur Trockne ab. Die Salzmasse schütte man noch warm in ein Glasgefäss.

Es muss ein krystallinisches, rein weisses Pulver sein, fast neutral reagiren, in zwei Theilen Wasser und vier Theilen höchst rectificirtem Weingeist sich lösen und von metallischen Verunreinigungen gänzlich frei sein.

Es ist in gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Früher wurde das reine kohlensaure Kali als Weinstein, jetzt das doppelt-kohlensaure Kali angewendet. Diese Abänderung ist ganz zweckmässig, sowohl in Bezug auf die Reinheit als die Kosten. Das doppelt-kohlensaure Kali ist diejenige Form des reinen kohlensauren Kalis, die man aus gewöhnlicher Pottasche darstellen kann, ohne des viel theureren Weinsteins benöthigt zu sein, und sie vermeidet die ganz nutzlose Zerstörung der Weinsäure. Denn an sich ist ja die Schwerlöslichkeit des Weinsteins die Ursache, warum man alle anderen Kali- und Natronsalze von demselben entfernen kann. Das doppelt-kohlensaure Kali ist nun nicht gerade so schwer löslich, als der Weinstein, allein es ist leicht herzustellen und hat eine grosse Krystallisationskraft, wodurch man die Chlormetalle und schwefelsauren Salze ausscheiden kann. Die Arbeit geschieht also in der in der Pharmacopoe vorgeschriebenen Methode, dass man die Essigsäure erst in die Schale bringt, und dann das doppelt-kohlensaure Kali allmälig zusetzt. Das Aufbrausen ist sehr lebhaft, und muss jedesmal abgewartet werden, ehe man neue Mengen hinzufügt. Die Pharmacopoe lässt nach dem Auflösen und Sättigen filtriren und dann im Wasserbade zur Trockne eindampfen. Das ist vollkommen genügend, wenn man ganz kieselsäurefreies *Kali bicarbonicum* hat. Sehr häufig enthält aber dieses Salz kleine Reste von Kieselsäure, die erst bei der Sättigung mit Essigsäure und Eindampfen zur Trockne ausgeschieden werden. Man hat deshalb nach der Eindampfung wenigstens eine Probe mit einer kleinen Menge zu machen, ob sich dieselbe in destillirtem Wasser klar auflöst und nach längerer Ruhe keine Kieselsäure absetzt. Geht diese Probe nach Wunsch, so ist das Präparat fertig; scheidet sich aber Kieselsäure aus, so muss die ganze Menge in wenig Wasser gelöst, einmal filtrirt, und dann noch einmal zur Trockne eingedampft werden. Man kann auch ohne Gefahr das Eindampfen auf einem Kohlenfeuer vornehmen, wenn man nicht das meistens bereite Dampfbad zur Hand hat. Beim Arbeiten im Kleinen ist die Anwendung von destillirtem concentrirten Essig von etwa 25 bis 26 Proc. Essigsäuregehalt entschieden vorzuziehen. Bei einigermaassen grösserem Umfange der Arbeit lohnt es der Mühe, eine wohlfeilere Essigsäure zu beschaffen. Bei fabrikmässigem Betrieb wird gereinigte Holzsäure und destillirter Schnellessig angewendet, dann aber eine trockne Schmelzung vorgenommen, welche in einer kupfernen Pfanne unverfänglich geschehen kann.

Die Fällungsmethode durch Bleizucker mittelst kohlensaurem oder schwefelsaurem Kali ist mit Recht ganz aufgegeben; denn erstlich hat man immer im Bleizucker eine bereits destillirte Essigsäure zu bezahlen, und es folgen Behandlungen mit Schwefelwasserstoffgas, um die Reste von Blei zu entfernen. Das Salz behält leicht einen unangenehmen Geruch. Man erhält beim Auswaschen sehr dünne Flüssigkeiten, und das gefällte Bleisalz ist ganz werthlos.

Das essigsaure Kali stellt im reinen Zustande ein blendend weisses beinahe amorphes Pulver dar. Es muss in sehr wenig Wasser vollkommen löslich sein, und seine Lösung darf durch Schwefelwasserstoffgas nicht im entferntesten gebräunt oder getrübt werden. Es darf deshslb auch nicht in zinnernen Gefässen zur Trockenheit gebracht werden, weil es dabei immer etwas Zinn

löst und die eben bezeichnete Reaction hervorbringt. Ferner dürfen Barytsalze damit keinen bedeutenden Niederschlag erzeugen, in welchem Falle es aus gemeiner Pottasche, oder durch die Fällungsmethode mit schwefelsaurem Kali hergestellt worden ist. Dampft man eine concentrirte Lösung des Salzes immer weiter ab, so scheidet sich wasserleeres Salz als eine trockne Salzhaut oben auf ab. Diese Haut erneuert sich so oft, als man sie auf Seite schiebt, so dass man in dieser Art die ganze Menge des Salzes allmälig trocken machen kann. Das essigsaure Kali zieht das Wasser mit grosser Begierde an sich. Es lässt sich darum bei niederen Temperaturen gar nicht austrocknen, sondern zerfliesst sogar an der Luft zu einer Flüssigkeit und muss aus diesem Grunde in wohlverschlossenen Flaschen aufbewahrt werden. Im noch heissen Zustande muss es eingefüllt werden. Die Hälse der Flaschen dürfen nicht zu enge sein, weil das Salz durch Klümpern die Oeffnungen verengert und nun das Aus- und Einfüllen sehr mühsam wird.

Das essigsaure Kali lässt sich ohne Zersetzung schmelzen, wobei es zu einer öligen dunklen Flüssigkeit fliesst, die nach dem Erstarren sich ausdehnt, asbestartig krystallisirt und die oben über erstarrte Decke des Salzes mehrmal eruptionsartig durchbricht.

Das essigsaure Kali besteht aus 1 Atom Kali (47,2) und 1 Atom wasserleerer Essigsäure ($C_4 H_3 O_3 = 51$), hat also das Atomgewicht 98,2.

Es ist schon lange Zeit bekannt. Raimund Lullius hatte es aus Essig und Holzasche dargestellt, aber seine Mischung nicht erkannt, so wie es überhaupt öfter den alten Laboranten begegnete, ohne dass sie es festhielten.

Kali aceticum solutum. Essigsaure Kalilösung.

Liquor Kali acetici. Liquor Terrae foliatae Tartari. Liquor Acetatis kalici.

Nimm: Verdünnte Essigsäure, einhundert Theile . 100
Saures kohlensaures Kali, achtundvierzig Theile 48

Trage das saure kohlensaure Kali allmälig in die Essigsäure ein und setze, nachdem die Flüssigkeit erwärmt worden und die freie Kohlensäure entfernt ist, noch so viel reines saures kohlensaures Kali hinzu, als zur Neutralisation nothwendig ist. Die Flüssigkeit wird dann filtrirt und soviel destillirtes Wasser hinzugesetzt, dass das Gewicht des Ganzen einhundert und zweiundvierzig Theile beträgt.

Sie muss klar und farblos sein und ein specif. Gewicht von 1,176 bis 1,180 besitzen. Sie enthält 33,3 Procent essigsaures Kali.

Stärke und Bereitung wie früher. Das Eindampfen wird erspart. Hat man reines essigsaures Kali, so kann man auch einen Theil in zwei Theilen destillirtem Wasser lösen, um nach der Filtration eine absolut richtige Lösung zu erhalten.

In der Vorschrift der Pharmacopoe ist das specifische Gewicht die letzte

stanz zur Entscheidung, allein das Hervorbringen eines bestimmten specifichen Gewichtes ist nicht so leicht als das Bestimmen eines unbekannten.

Kali arsenicosum solutum. Arsenigsaure Kalilösung.

Solutio arsenicalis. Solutio Fowleri.

Nimm: Arsenige Säure in Stückchen 1
Reines kohlensaures Kali, von jedem einen Theil 1
Destillirtes Wasser, sechszig Theile 60

Schütte die arsenige Säure, nachdem sie sorgfältig zerrieben t, und das kohlensaure Kali in einen Kolben, giesse das destilrte Wasser darauf und koche so lange, bis die arsenige Säure ollkommen gelöst ist. Wenn die Lösung erkaltet und filtrirt t, so wird so viel destillirtes Wasser hinzugesetzt, dass das ewicht des Ganzen neunzig Theile beträgt.

Sie muss sehr vorsichtig aufbewahrt und nach den Gesetzen dispensirt werden.

Anmerkung. Neunzig Theile der arsenigsauren Kalilösung enthalten nen Theil arsenige Säure.

Stärke und Bereitung wie früher, nur ist der Zusatz von *Spiritus Angecae compositus* weggelassen worden. Bei der Bereitung ist zu bemerken, ass man nicht den Arsenik in ganzen Stücken abwägen und dann abreiben ll, sondern dass man die arsenige Säure erst abreibt und dann wägt. Es t unmöglich, kleine Mengen arseniger Säure ohne Verlust aus einem Mörser erauszunehmen, und dieser Verlust fällt auf das Präparat. Die Vorschrift eht von der Ansicht aus, dass arsenige Säure in ganzen Stücken nothwendig in sein müsse. Auf S. 14 dieses Commentar ist die Unhaltbarkeit dieser nsicht nachgewiesen worden. Es giebt dichte arsenige Säure, welche Spuren on Schwefelarsenik enthält, und diese bewirken durch Ansteckung die Oxyation der reinen arsenigen Säure. Ich verweise demnach auf die S. 14 und 5 gegebenen Andeutungen, dass man, um eine haltbare *Solutio arsenicalis* zu erhalten, chemisch reine, wo möglich umsublimirte arsenige Säure anwenen müsse.

Im Uebrigen ist die Bereitung sehr einfach.

Man bringe die zerriebene und dann gewogene arsenige Säure mit dem hlensauren Kali in eine tarirte Kochflasche, bewirke die Lösung durch lebaftes Kochen, und erzeuge dann das Gewicht auf der Wage zum 90fachen er arsenigen Säure. Zur Prüfung der Arseniklösung bedient man sich am esten einer verdünnten Auflösung von Höllenstein, damit die Lösung neutral i. Ist der Niederschlag hellgelb, so ist alles richtig, ist er aber bräunlich th, so ist die Lösung verdorben und wegzuwerfen. Sie kann in keiner Veise wieder hergestellt werden, was auch bei der Werthlosigkeit der Stoffe anz ohne Belang wäre.

Nach der preussischen, hannoverschen, hessischen und sächsischen Pharacopoe ist 1 Gran Arsenik in 90 Gran Flüssigkeit enthalten, nach der lononer und schwedischen in 96 Gran, nach der baierischen, französischen und

finnländischen in 100 Gran, nach der amerikanischen, hamburgischen und schleswig-holsteinischen Pharmacopoe in 120 Gran. Wegen der energischen Wirkung des Mittels ist es gut, auch die kleinsten Abweichungen zu kennen.

Kali bicarbonicum purum.

Reines doppelt-kohlensaures Kali.

Bicarbonas kalicus. Hydro-Kali carbonicum.

Es muss sich ohne Rückstand in vier Theilen kaltem Wasser lösen und darf nur eine Spur Chlorkalium enthalten.

Dieses Präparat ist neu aufgenommen, und gewiss mit dem Beifall aller Pharmaceuten, denn es stellt ein leicht herzustellendes, sehr reines, kohlensaures Kali dar, aus dem das einfach-saure Salz bereitet werden soll. Die Bereitung geschieht vortheilhaft nur im Grossen unter Anwendung aller Hülfsmittel, welche die Wissenschaft darbietet.

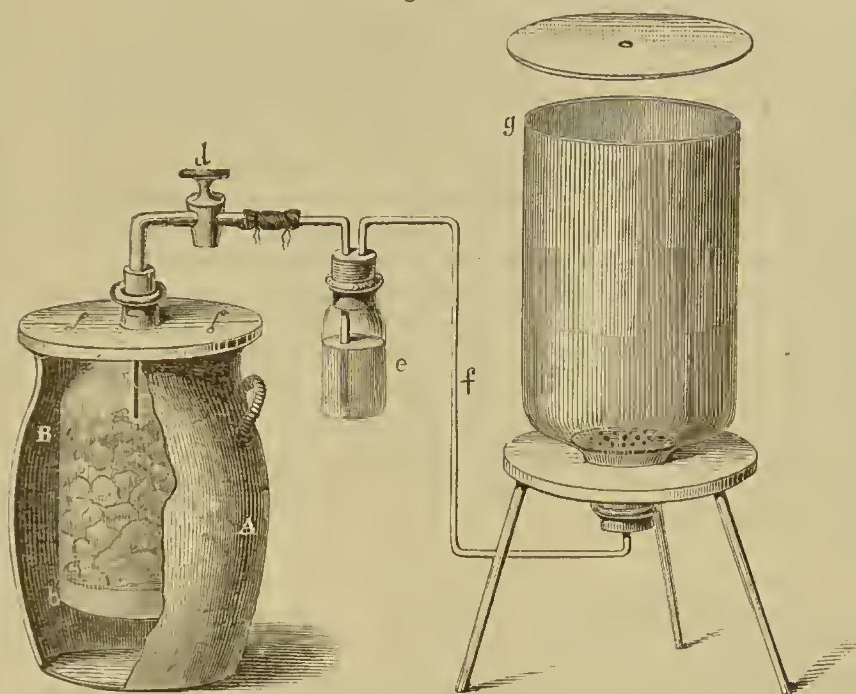
Als kohlensaures Kalisalz nimmt man natürlich eine möglichst reine Pottasche, die durch Ausziehen, Eindampfen und Abscheiden der grössten Menge schwefelsauren Kalis noch ferner gereinigt werden kann, und in neuerer Zeit wird man sich auch des kohlensauren Kalis bedienen können, welches aus dem Stassfurther Abraumsalz hergestellt wird, und welches gerade frei von Kieselsäure ist. Eine gesättigte Lösung von einfach-kohlensaurem Kali nimmt die Kohlensäure sehr langsam auf, und wenn man in dieser Art operiren wollte, so müsste die Entwickelung der Kohlensäure äusserst langsam sein, die Oberfläche der Lösung sehr gross und der leere Raum über der Lösung ebenfalls sehr gross sein. Um die Oberfläche der neutralen Lösung zu erweitern, nimmt man poröse Körper, die man mit der Pottaschenlösung tränkt und leitet das kohlensaure Gas hindurch. Als solche poröse Körper kann man Bimssteinstücke oder lockere Koaks nehmen, welche mit einer ganz concentrirten Lösung des kohlensauren Kalis getränkt werden. Die Entwickelung der Kohlensäure muss von der Absorption abhängig sein, und dazu dient am besten ein nach dem System der Wasserstoffzündlampen eingerichteter Apparat, wie er in Fig. 47 dargestellt ist.

Der kohlensaure Kalk, Marmor, ist in einem Glase mit abgesprengtem Boden auf einer durchlöcherten Metallscheibe enthalten, oder in einem Blumentopfe, welcher auf einem beliebigen Fusse steht. Die entwickelnde Säure ist rohe Salzsäure, mit der Hälfte Wasser verdünnt.

Das kohlensaure Gas wird durch ein Glas geleitet, welches eine Lösung von doppelt-kohlensaurem Kali oder Natron enthält. Es wird dadurch der dem Gase anhaftende Geruch nach Salzsäure oder schwefliger Säure zurückgehalten. In einem andern Gefässe ist der mit der Lösung des einfach-kohlensauren Kalis getränkte Körper enthalten. Dieses Gefäss muss so weit sein, dass man mit der Hand hineinreichen kann, um die ziemlich festbackende Masse herauszunehmen. Zugleich muss sich aber auch dieses Gefäss luftdicht verschliessen lassen, damit die hineintretende Kohlensäure nur absorbirt werden, aber nicht entweichen könne. Durch den Hahn *d* am Entwicklungsgefäss kann man die Kohlensäure ausströmen lassen; sie geht erst durch das Waschgefäss *c* und die Röhre *f* in das Absorptionsgefäss *G*. Nachdem der Deckel fest aufgesetzt ist, lässt man noch die kleine Oeffnung

in der Mitte offen, um die Luft entweichen zu lassen, dann lässt man einen starken Strom Kohlensäure eintreten, und verschliesst zuletzt die kleine Oeff-

Fig. 47.



Selbstregulirte Kohlensäureentwickelung und Verschluckung.

nung durch einen Wachspfropf. Von nun an findet die Entwickelung des Gases nur in dem Verhältnisse Statt, als die Verschluckung geschieht. Die Masse erwärmt sich ziemlich stark und die Sättigung geschieht in verhältnissmässig kurzer Zeit. Wenn zuletzt bei geöffnetem Hahn die Salzsäure von dem Marmor zurücktritt, so ist alles kohlensaure Kali gesättigt. In der Anordnung des Absorptionsgefässes kann man keine bestimmt feste Vorschrift geben, und es bleibt jedem überlassen, sich aus zur Hand befindlichen Stücken den Apparat zusammenzusetzen. Die Zeichnung deutet nur eine Form an, die auch im Kleinen leicht ausführbar ist.

Es folgt nun die Ausziehung des Salzes und Krystallisation.

Zu diesem Zwecke darf man nicht mehr Wasser anwenden, als um eine gesättigte Lösung zu erhalten und keine höhere Temperatur, als dass eben noch keine Kohlensäure sich losreisst. Die erste Bedingung erreicht man dadurch, dass man erst eine unzulängliche Menge Wasser anwendet, und die letzten Flüssigkeiten für neue Mengen der auszuziehenden Masse verwendet. Die Flüssigkeiten werden im Dampfbade unter Umrühren bis auf 60 bis 70° C. erwärmt und dann durch dichtes Leinen colirt. Nach dem Krystallisiren erwärmt man die Flüssigkeit mit neuen Mengen und wiederholt dies so oft als nothwendig. Die Krystalle werden auf Trichtern zum Ablaufen der Flüssigkeit gesammelt, oder noch besser centrifugalisirt, dann an der Luft ohne alle Anwendung von Wärme getrocknet. Wenn man ohne umzurühren auflöst, so erhitzen sich am Boden Theile des Salzes bis zum Lostrennen von Kohlensäure, und Blasen steigen auf. Die ganze Darstellung ist um so ergiebiger, je reiner das angewendete einfach-kohlensaure Kali war. Hat man

gereinigte Pottasche angewendet, so wird die Flüssigkeit beim Auflösen des Gemenges milchweiss von ausgeschiedener Kieselsäure.

Die Sättigung einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Kali in Glasgefässen ist darum nicht anzurathen, weil man die fest krystallisirenden Massen nicht ohne Schaden für das Gefäss herausnehmen kann. Unter allen Umständen muss das Gefäss, worin die Sättigung geschieht, so weit sein, dass man mit dem Arm hineingreifen kann, um die Salzkrusten herauszunehmen.

Das doppelt-kohlensaure Kali krystallisirt in geraden rhombischen Säulen. Es schmeckt salzig, schwach alkalisch, doch nicht caustisch, und reagirt schwach alkalisch. Es besteht aus 1 Atom Kali (47,2), 2 Atomen Kohlensäure (44) und 1 Atom Wasser (9), hat also das Atomgewicht 100,2.

Die trocknen Krystalle sind luftbeständig, verlieren durch Erhitzen 1 Atom Kohlensäure und 1 Atom Wasser oder 31 Procent von ihrem Gewicht. Die Verunreinigungen können sein schwefelsaures Kali, nach der Sättigung mit Salzsäure durch Chlorbaryum zu entdecken, und Chlorkalium, nach Sättigung mit Salpetersäure durch Silbersalpeter zu entdecken.

Die Pharmacopoe gestattet in anzuerkennender Weise eine kleine Beimischung von Chlor, die auch in der That nicht schadet, und sehr schwer ganz herauszuschaffen ist.

Kali bitartaricum crudum. Roher Weinstein.

Tartarus crudus. Bitartras kalicus cum Aqua crudus.
Rohes saures weinsaures Kali.

Der Weinstein ist ein Product der Traube. Er ist schon im Moste enthalten, wird aber darin wegen des Zuckergehaltes wenig bemerkt. Uebrigens stammt der säuerliche Geschmack der Trauben, des Mostes und Weines weniger von dem Weinstein ab, als von freien Säuren, worunter Weinsteinsäure und Aepfelsäure zu zählen sind. Eine kalt gesättigte Weinsteinlösung reagirt nicht $1/4$ so stark, als guter natürlicher Most.

Man unterscheidet weissen und rothen Weinstein, je nachdem er aus weissem oder rothem Weine gewonnen worden ist. Der rohe Weinstein findet in der Pharmacopoe keine Verwendung, und es leuchtet kaum ein, weswegen er aufgenommen ist.

Kali bitartaricum purum.

Reines saures weinsaures Kali.

Tartarus depuratus. Hydro-Kali tartaricum. Bitartras kalicus cum Aqua depuratus. Cremor Tartari. Gereinigter Weinstein.

Ein weisses krystallinisches Pulver, welches keinen weinsauren Kalk und kein weinsaures Eisenoxyd enthalten darf und sich in einhundert und siebenzig Theilen kaltem und in achtzehn Theilen kochendem Wasser löst.

Zum Gebrauch für die Receptur muss es durch ein feines Sieb geschlagen werden.

Die Pharmacopoe hat den sogenannten kalkfreien Weinstein jetzt allein noch zum pharmaceutischen Gebrauche beibehalten, wodurch das Synonym *Tartarus depuratus* eigentlich unrichtig geworden ist, da es das Pulver der alten *Crystalli Tartari* bedeutet. Die vorige Pharmacopoe hatte die Reinigung dem Apotheker übertragen; die vorliegende überlässt sie den chemischen Fabriken, was auch als zweckmässig erscheint, da diese Reinigung nur im Grossen vortheilhaft vorgenommen werden kann. In der vorigen Pharmacopoe war die Reinigung durch Behandlung mit roher Salzsäure vorgeschrieben worden; es dürfte jedoch bei dem niedrigen Preise der Salzsäure nur die reine Salzsäure anzuwenden sein, weil man in der rohen Salzsäure eine Verunreinigung, Eisenoxyd, immer hinzubringt, welche die vorliegende Ausgabe ausgeschlossen haben will. Der rohe und auch der im Handel vorkommende Weinstein enthalten ansehnliche Mengen weinsauren Kalkes.

Schnitzer*) hat über den rohen Weinstein eine umfassende Untersuchung angestellt. Aus seinen Versuchen geht hervor, dass der mittlere Gehalt an weinsaurem Kalk 5 bis 10 Procent beträgt, dass aber auch Weinsteinsorten mit 30, selbst mit 45 Proc. weinsaurem Kalk vorkommen. Schon früher hatte Scheurer-Kestner**) denselben Gegenstand, aber weniger umfangreich, behandelt und auch Weinsteine gefunden, welche keine Spur weinsauren Kalkes enthielten. Der Gehalt an reinem Weinstein im rohen wird am besten durch Titriren mit Normalkali in bekannter Weise bestimmt, weil der weinsaure Kalk neutral ist, und nicht auf Normalkali wirkt. Der Gehalt an weinsaurem Kalk wird am besten in der Art bestimmt, dass man den gewogenen Weinstein mit Wasser erhitzt und Salzsäure tropfenweise bis zur Lösung aller krystallinischen Massen zusetzt. Man filtrirt heiss und wäscht aus, setzt dem Filtrate Kleesäure im Ueberschuss, und zuletzt Ammoniak zu, wodurch aller Kalk als kleesaurer Kalk herausfällt, und durch Glühen als kohlensaurer Kalk bestimmt wird. Die Methode von Brescius***), den Weinstein zu calciniren und die kohlensauren Salze zu titriren, ist umständlicher und weniger sicher. Scheurer-Kestner löst den Weinstein in Wasser und Salzsäure, filtrirt und fällt kochend mit einem Ueberschusse von kohlensaurem Natron, wodurch kohlensaurer Kalk erhalten werden soll. Dieser muss aber auch ausgewaschen und titrirt, oder geglüht und gewogen werden. Nach dieser Methode kann man den ganzen Verlauf der Reinigungsarbeiten verfolgen und beurtheilen. Die Thatsachen, worauf sich die Reinigung des Weinsteins von seinem Kalkgehalte gründet, sind folgende.

Reiner Weinstein löst sich in Salzsäure in grosser Menge auf. Setzt man etwas Ammoniak zu, um nur die Salzsäure abzustumpfen, so fällt der Weinstein gross-krystallinisch nieder. Besonders wird diese Erscheinung durch Schütteln begünstigt. Geriebene Stellen des Glases beschlagen so dick mit Weinsteinkrystallen, dass diese durch ihre Schwere, wie dünne Stäbchen zusammenhängend, von den Wänden abfallen. Wenn die Flüssigkeit wegen Verdünnung die Erscheinung nicht sogleich zeigt, so wird sie durch Hineinstreuen einiger Stäubchen Weinstein augenblicklich hervorgerufen.

1 Unze officinelle reine Salzsäure von 1,115 specif. Gewicht löste bei

---

*) Dingler's polyt. Journ. Bd. 169, S. 301. **) Dingler's polyt. Journ. Bd. 162, S. 128. ***) Polytechn. Centralblatt 1860, S. 1489.

mittlerer Temperatur 55 Gran reinen Weinstein auf, und es fand dabei eine Abkühlung von $1\frac{1}{2}^0$ R. statt. In einem Kölbchen zum Kochen erhitzt, löste sich 1 Unze, 1 Drachme und 21 Gran Weinstein auf, und die entweichenden Wasserdämpfe enthielten keine Salzsäure, indem sie auf einer mit Silberlösung bestrichenen Glasplatte keine Spur einer Trübung erzeugten. Die Salzsäure war also in der Lösung gebunden, und folglich der Weinstein zersetzt worden.

1 Unze rohe rauchende Salzsäure löste scheinbar nicht so viel Weinstein auf, als die verdünntere officinelle, indem die Flüssigkeit sehr bald trübe wurde. Allein diese Ansicht beruhte auf einer Täuschung, indem das trübmachende Salz Chlorkalium war, welches in der starken Säure nicht gelöst bleiben konnte. Goss man die Flüssigkeit ab, und tröpfelte den Niederschlag in destillirtes Wasser, so verschwand er im Augenblick, was Weinstein nicht gethan haben würde. Es liess sich deshalb nicht genau bestimmen, bei welchem Zusatz in der Kälte die Löslichkeit in der starken Salzsäure aufhöre, da man Chlorkalium und Weinstein in einer Flüssigkeit schwebend nicht unterscheiden kann.

Beim Erwärmen klärte sich die Flüssigkeit wieder auf, und beim Zusatz von $1\frac{1}{2}$ Unzen und 2 Scrupel blieb sie erst im Sieden trüb. Die heisse concentrirte Salzsäure löst also mehr als ihr anderthalbfaches Gewicht von Weinstein.

Die concentrirte Flüssigkeit ist dicklich von Consistenz und schmeckt ziemlich rein nach Weinsteinsäure.

Nachdem diese Flüssigkeit 24 Stunden gestanden hatte, war eine feste Kruste eines Salzes herauskrystallisirt. Dasselbe bestand aus Weinstein und Chlorkalium. Ein Theil des Salzes löste sich mit der grössten Leichtigkeit in kaltem destillirten Wasser, und gab mit Silber und Quecksilberoxydullösung die bekannten Niederschläge sehr reichlich. Der Rest verbrannte im Tiegel mit Weinsteingeruch und hinterliess eine Kohle, welche kohlensaures Kali enthielt. Die Flüssigkeit, etwas eingeengt, setzte nochmals Krystalle ab, welche fast ganz aus Chlorkalium bestanden. Die abgegossene Flüssigkeit entwickelte beim Kochen reichlich salzsaure Dämpfe, ging beim Verkochen der Salzsäure in einen zähflüssigen Zustand über und erstarrte beim Erkalten.

Der Vorgang der ganzen Erscheinung ist also folgender: Wenn Weinstein mit Salzsäure erhitzt wird, so wird derselbe zersetzt, die Salzsäure bildet Chlorkalium und wird fixirt, und die Weinsteinsäure ist ausgeschieden. Beim Erkalten geht aber zum grossen Theil die umgekehrte Zersetzung vor sich, es entsteht wieder Weinstein und Salzsäure befindet sich im freien Zustande in der überstehenden Flüssigkeit. Es krystallisirt Weinstein und Chlorkalium heraus. Eine dem Chlorkalium entsprechende Menge freier Weinsteinsäure findet sich in der Lösung neben der Salzsäure, und bewirkt beim Einkochen das Zähwerden und Erstarren.

Der reine weinsaure Kalk zeigt folgendes Verhalten. Bei gewöhnlicher Temperatur mit destillirtem Wasser geschüttelt, giebt er eine Flüssigkeit, in welcher kleesaures Ammoniak im Anfang keinen, nach einigen Minuten aber einen geringen Niederschlag erzeugt. Durch Kochen mit destillirtem Wasser wird eine Flüssigkeit erhalten, welche mit kleesaurem Ammoniak sogleich einen starken flittrigen, mit Bleizucker einen starken weissen Niederschlag erzeugt. Beide sind in verdünnter Salpetersäure leicht löslich.

Um die Löslichkeit des weinsauren Kalkes in reinem Wasser zu bestimmen, wurde destillirtes Wasser bei gewöhnlicher Temperatur von 12^0 R. mit einem Ueberschuss von weinsaurem Kalk geschüttelt.

144,109 Grammen der filtrirten Lösung mit kleesaurem Kali gefällt, ausgewaschen und zu kohlensaurem Kalke geglüht, gaben 0,009 Grm. geglühten kohlensauren Kalk. Diese auf weinsauren Kalk ($\bar{T}$ + 2 CaO + 8 Aq.) berechnet, geben 0,023 Grm. weinsauren Kalk. Danach ist 1 Theil weinsaurer Kalk in 6265 Theilen Wasser gelöst. Von einer im Sieden gesättigten Lösung von weinsaurem Kalk hinterliessen 104,175 Grammen 0,397 trocknes Salz. Hiernach war 1 Theil Salz gelöst in 352 Theilen siedenden Wassers. Der aus der siedenden Lösung herauskrystallisirende weinsaure Kalk ist vollkommen krystallinisch.

In neutralen weinsauren Salzen, *Kali tartaricum* und *Tartarus natronatus* ist der weinsaure Kalk weit weniger löslich als in reinem Wasser, dagegen befördert die geringste Menge freier Säure eine bedeutende Löslichkeit des weinsauren Kalkes. Selbst das doppelt-weinsaure Kali, der Weinstein, wirkt lösend darauf.

Wenn man gemeinen kalkhaltigen Weinstein mit Wasser zum Kochen erhitzt, so löst er sich bei genügender Wassermenge vollkommen auf. Diese Lösung giebt mit kleesaurem Ammoniak sogleich einen starken Niederschlag von kleesaurem Kalk. Setzt man einige Tropfen Salzsäure hinzu, so scheidet sich viel krystallinischer Weinstein aus. Die überstehende Flüssigkeit giebt mit Ammoniak keinen Niederschlag, wohl aber einen sehr reichlichen mit kleesaurem Ammoniak.

Die Reinigung des Weinsteins von Kalk durch Salzsäure beruht also auf folgenden Momenten: Der Weinstein löst sich als Ganzes in freier Salzsäure mittelst Erwärmen auf, wobei freie Weinsteinsäure und Chlorkalium entstehen. Durch Verdünnen mit Wasser und theilweise Sättigung der freien Salzsäure mit kohlensaurem Natron regenerirt sich der Weinstein und fällt nieder, der weinsaure Kalk aber bleibt in der freien Salzsäure gelöst. Die Zugutemachung dieser Flüssigkeiten kann nur im Grossen geschehen.

Die folgende Operationsreihe führt zu einer vollständigen Ausnutzung des Weinsteins.

1. Man sättige Weinstein mit kohlensaurem Kali, wobei ein Theil weinsaurer Kalk sogleich niederfällt und *Kali tartaricum* in Lösung bleibt. Die Hälfte dieser Lösung fälle man mit essigsaurem Kalk, wodurch weinsaurer Kalk als Niederschlag und *Kali aceticum* im Filtrat erhalten wird. Letzteres mache man durch Schmelzen, Wiederauflösen und Eindampfen fertig. So gewinnt man das zugesetzte kohlensaure Kali als *Kali aceticum* wieder.

2. Den in 1. gewonnenen weinsauren Kalk zersetze man mit Schwefelsäure, und mit der ausgeschiedenen Weinsäure fälle man die zweite Hälfte des *Kali tartaricum* zu Weinstein; oder in kürzerer Darstellung:

1. Weinstein + *Kali carbon.* = 2 At. *Kali tartaricum.*
2. 1 At. *Kali tartar.* + 1 At. essigsauren Kalk = 1 At. weinsauren Kalk + *Kali aceticum.*
3. Weinsaurer Kalk + SO_3 = Gyps + Weinsäure.
4. Weinsäure + 1 At. *Kali tartar.* = reg. Weinstein.

Verloren geht bei dieser Operation nur die Schwefelsäure, welche in dem Gypse steckt und auf 1 At. Weinstein ein Atom, oder etwas mehr als $1/4$ des Gewichtes beträgt. Die Hälfte des Kaligehaltes des Weinsteins und des zugesetzten *Kali carbonicum* steckt in *Kali aceticum*, welches einen hohen Werth hat, die andere Hälfte in dem regenerirten Weinstein.

Die Bildung von *Tartarus natronatus* und *Kali tartaricum* ist nach den obigen Versuchen schon an sich geeignet, die Ausscheidung des weinsauren Kalkes zu bewirken. In der That trübt sich auch die kochende Flüssigkeit bald und setzt einen bedeutenden Absatz weinsauren Kalkes ab. Nach dem

Erkalten setzt sich noch mehr ab. Ich habe die Darstellung des *Tartarus natronatus* aus gereinigtem Weinstein vorgenommen, und das erstemal dabei ganz trübe Krystalle bekommen. Dies rührte jedoch von der zu grossen Concentration der Lauge her. Aus einer verdünnten Lösung wurden die Krystalle auch ganz klar erhalten. Dagegen habe ich aus einer rohen Lauge, die von ungereinigtem Weinstein bereitet war, aus dem ersten Anschuss ganz klare Krystalle erhalten, weil die Flüssigkeit nicht zu concentrirt war. Weinsaurer Kalk hatte sich als Pulver ausgeschieden und dass auf den ganz klaren Krystallen. Die Krystalle wurden auf einen Porcellantrichter gebracht und unter einen starken Wasserstrahl gehalten. Der weinsaure Kalk spülte sich als milchige Flüssigkeit von denselben ab, und die Krystalle blieben ganz rein und klar zurück. Es unterliegt keiner Frage, dass man mit kalkfreiem Weinstein sehr schönen *Tartarus natronatus* darstellen könne. Von praktischer Seite ist nur die Frage zu stellen, ob man ihn leichter, schneller und in gleicher Menge ausbringe. Die Auslaugung des Weinsteins, wobei $1/_{10}$ desselben aufgelöst und in einer Flüssigkeit erhalten wird, die man erst auf Umwegen wieder verwerthen kann, vermehrt offenbar die Arbeit und die Kosten, im Vergleich zu einer blossen Sedimentation und Abspritzung der Krystalle. Da der weinsaure Kalk lange Zeit aus einer Flüssigkeit krystallisirt, so ist es zweckmässig, die gekochte Flüssigkeit mehrere Wochen lang zum Absetzen hinzustellen, dann abzugiessen, und nicht zu stark zur Krystallisation einzudampfen, die klarsten Krystalle entstehen immer zuletzt aus einer der freiwilligen Verdunstung überlassenen Mutterlauge. Trübe Krystalle von *Tartarus natronatus* enthalten nicht immer weinsauren Kalk. Das Auflösen derselben in kaltem Wasser veranlasst eine überflüssige verlängerte Eindampfung. Die Rohlauge muss immer etwas freies kohlensaures Natron enthalten, damit kein freier Weinstein vorhanden sei, weil dieser sonst herauskrystallisirt und die Krystalle wirklich trübe macht.

Die Mutterlaugen von *Tartarus natronatus*, *boraxatus*, und *Kali tartaricum* kann man auf verschiedene Weise zu Gute machen. Versetzt man sie mit einer passenden Menge roher Salzsäure, so fällt Weinstein nieder, den man zu späteren Operationen hinzufügen kann. Auch kann man nach einer Neutralisirung mit roher Salzsäure Chlorcalcium zersetzen und weinsauren Kalk fällen. Diesen sammelt man mit den Absätzen aus der Hauptlauge an, bis man 8 bis 10 Pfund zusammen hat. Man zersetzt ihn mit Schwefelsäure und stellt mit der rohen weinsauren Lösung weinsaures Natron dar, welches hier und dort angewendet wird. Wo dies nicht geschieht, zieht man die erste Methode vor.

Die salzsauren Waschflüssigkeiten kann man durch Versetzen mit Kalkmilch bis zur schwach alkalischen Reaction ebenfalls zu weinsaurem Kalk benutzen.

Die Reinigung des Weinsteins von seinem Gehalte an Kalksalz ist zuerst von A. Stürenburg*) empfohlen worden.

Auf eine andere Verunreinigung des Weinsteins durch Kupfer ist zuerst von König**) aufmerksam gemacht worden. Zuweilen kann man diese Verunreiniguug durch den blossen Augenschein wahrnehmen, indem nicht nur die ganzen Krystalle einen grünlichen Schimmer zeigen, sondern sogar intensiv blaue Partikelchen von weinsaurem Kupferoxydkali darin zu erkennen sind. Wenn man diesen fremden Körper erkannt hat, so ist zwar die An-

*) Archiv der Pharm. 14, 283. **) Archiv der Pharm. 51, 31.

wendung dieses Weinsteins zu den officinellen weinsauren Salzen zulässig, indem man denselben mit den bekannten Mitteln entfernen kann. Zum innerlichen Gebrauch lässt sich aber ein solcher Weinstein nicht verwenden. Die vorher beschriebene Entfernung des Kalkes zieht auch den grössten Theil Kupfer heraus, aber nicht alles, und es bleibt da nichts übrig, als den Weinstein mit Protest zurückzuschicken, damit die Fabrikanten durch die Droguisten zur Darstellung eines kupferfreien Weinsteins angehalten werden. Dieses wird um so eher Erfolg haben, als die Verunreinigung gleichsam als eine unschädliche vorgenommen zu sein scheint, um bei minderer Raffination die gelbe Farbe zu verdecken und dem Salze die blendende bläuliche Weisse zu geben.

Um den Weinstein auf Kupfer zu prüfen, löst man etwas davon in warmem verdünntem Ammoniak auf, und lässt Schwefelwasserstoff hineinstreichen. Eine braune Färbung konnte zwar auch vom Eisen herrühren, allein sie würde alsdann bei Zusatz von etwas freier Säure verschwinden. Bei sehr starker Verunreinigung ist die blosse Befeuchtung der Krystalle mit Ammoniak oder Cyaneisenkaliumlösung hinreichend.

(Vergl. Archiv der Pharm. Ganze Folge, Bd. 132, S. 91.)

Kali carbonicum crudum. Rohes kohlensaures Kali.

Cineres clavellati. Carbonas kalicus crudus. Rohe Pottasche.

Es darf nur die beste Pottasche, welche im Handel vorkommt, verwendet werden.

Die unorganische Natur bietet kein Material dar, aus welchem unmittelbar kohlensaures Kali gewonnen werden könnte. Das Kali ist auf der Erde in grosser Menge als Silicat in den feldspathartigen Gesteinen enthalten und in kleinerer Menge als Chlorkalium im Meerwasser. Aus den Silicaten wird es durch die Pflanzen aufgenommen, und ist zwar nicht als kohlensaures Kali in denselben enthalten, jedoch in einer Verbindung mit organischen Stoffen, aus denen durch Calcination kohlensaures Kali entsteht. Man hat zwar auch versucht, das Kali aus dem Feldspathe durch Glühen mit Kalk abzuscheiden, jedoch ein praktisch ausführbares Verfahren noch nicht ermittelt. Die Zerkleinerung des Feldspathes, die Glühung, Auslaugung bieten so viele Hindernisse dar, dass man auf diese Quelle verzichtete. Später hat man aus der Mutterlauge des Meerwassers grosse Mengen Kalisalze dargestellt und zwar Chlorkalium, aus welchem durch den Leblanc'schen Sodaprocess auch kohlensaures Kali dargestellt werden konnte. In neuester Zeit hat sich in dem Abraumsalz des Stassfurter Steinsalzes eine ungemein ergiebige Quelle für Kalisalze aufgethan, aus welcher es in allen Verbindungen hergestellt wird. Eine grosse Anzahl von Fabriken bearbeiten dieses Abraumsalz auf Kali und stellen sowohl die reinsten Präparate als auch unreine Kalisalze als Düngemittel selbst für den Ackerbau dar. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese neue Quelle der Pflanzenpottasche eine grosse Concurrenz machen wird, und dass man in einer späteren Auflage der Pharmacopoe ein reineres Stassfurter Kali an Stelle der besten Pottasche als Kalimaterial aufnehmen wird.

Das Abraumsalz des Stassfurter Salzstockes ist die eingetrocknete Mutterlauge eines durch Erdeinsenkung abgefangenen Meeres. Es finden sich dort

alle Bestandtheile des Meerwassers, der Gyps, das Kochsalz, das Chlorkalium, das Chlormagnium, und auch in der richtigen Ordnung der Ablagerung. Als sich das Kochsalz wegen seiner grösseren Menge schon abschied, blieb das Chlorkalium noch gelöst, und schied sich höher mit Kochsalz vermischt ab, und zuletzt trocknete der Carnallit, aus Chlorkalium und Chlormagnium bestehend, aus und liegt zu oberst. Es ist allerdings nicht ersichtlich, wie in einem Lande, wo jetzt der Carnallit an der Luft zerfliesst, er zu jener Zeit sein Wasser abgeben konnte; aber sicher ist, dass es so gekommen ist.

Durch die Pharmacopoe sind wir vorläufig auf die Pottasche aus Pflanzen angewiesen.

Die obere Schicht der Erde, die sogenannte Dammerde, ist durch Zertrümmerung und Zerreibung von Felsen entstanden, und enthält in Gestalt von feinem Pulver oder kleinen Steinstückchen das Kali an Kieselsäure gebunden. Durch Verwitterung, welche Frost, Regen, Sonnenhitze bewirken, zerfallen die grösseren Stückchen in Staub, und dieser wird durch Wirkung von Wasser und Kohlensäure zersetzt. Die löslichen Bestandtheile werden von den Wurzeln der Pflanzen aufgenommen, und in der Pflanze selbst niedergelegt. Nach der Verbrennung der Pflanzen bleiben diese Bestandtheile als Aschen zurück. In welcher Verbindung sie in der Pflanze, namentlich in der Holzfaser, enthalten sind, ist nicht genau bekannt.

Die Pflanzen haben je nach ihrer Natur eine specifische Anziehungskraft für einzelne Bestandtheile des Bodens. Einige nehmen mehr Kalisalze, andere Kalksalze, andere Kieselsäureverbindungen in sich auf. Dass diese Bestandtheile einen wesentlichen Antheil an dem Wachsthum und Leben der Pflanzen haben, ist, wenn auch durch unzählige Thatsachen des Ackerbaues schon längst bekannt, doch erst durch Liebig deutlich und unumwunden ausgesprochen und bewiesen worden.

Die Pflanzen unterscheiden sich sowohl durch die Menge der Aschen, welche sie geben, als auch durch die Zusammensetzung derselben. Die Stämme geben die wenigste Asche, mehr geben die Rinden und Blätter. Gesträuche geben mehr als Bäume, Kräuter mehr als Gesträuche, Blätter mehr als Stengel. Die Buche giebt 0,58, die Eiche 1,2, die Weinrebe 3,4, die gemeine Nessel 10,6, die gemeine Distel 4, das Farrenkraut 5 Procent Asche von der trocknen Pflanzensubstanz. An in Wasser löslichen Bestandtheilen sind in der Asche der Eiche 15 Proc., der Buche 24 Proc., der Linde 11 Proc., der Birke 16. Proc., der Fichte 14 Proc. enthalten.

Die erste Bearbeitung der Asche auf Pottasche geschieht von eigenen Fabriken, welche mit Vortheil nur in sehr holzreichen Gegenden, wie Russland, Illyrien, Amerika, angelegt werden können. In gutbewohnten Gegenden nimmt man nur die Asche, welche durch Verbrennung des Holzes zu anderen Zwecken erhalten worden ist. In holzreichen und schwachbewohnten Gegenden wird auch wohl das Holz eigens um die Asche zu gewinnen verbrannt. In allen Fällen wird die Holzasche zuerst mit Wasser ausgelaugt. Um hier nun wieder starke Flüssigkeiten zu erhalten und weniger Wasser beim Eindampfen verflüchtigen zu müssen, wird das Wasser successive auf mehrere Fässer, in denen sich die auszulaugende Asche befindet, aufgegossen. Der erste Auszug ist gewöhnlich so concentrirt, dass er für sich allein eingedampft werden kann; der zweite Auszug ist schon etwas dünner und wird auf das zweite Fass aufgegeben; der dritte Auszug des ersten Fasses ist sehr dünn, und wird erst auf das zweite, dann von diesem auf das dritte Fass aufgegossen. Nun wird das erste Fass entleert und mit neuer Asche gefüllt, dann der zweite und dritte Auszug des dritten Fasses und zum letzten Mal reines Wasser aufgegeben. Die ausgelaugte Holzasche enthält immer noch

kohlensaures Kali mit kohlensaurem Kalk zu einem unlöslichen Salze verbunden, wodurch sich deren Düngekraft für Wiesen erklärt. In dieser Art ist jedes Fass dreimal ausgezogen, und die Lösungen sind alle so concentrirt, wie der erste Auszug aus einem frischen Fasse. Diese Flüssigkeiten werden nun in gusseisernen oder kupfernen Kesseln eingedampft. Entweder lässt man hierbei die schwer löslichen Salze, wie das schwefelsaure Kali, herauskrystallisiren, in welchem Falle die Pottasche gehaltreicher wird, oder man dampft Alles zusammen ein, wo sie denn procentisch ärmer an kohlensaurem Kali wird.

Die ersten Auszüge sind von unverbrannten Holzresten in der Asche, von den Kübeln und Fässern immer sehr braun gefärbt. Die erste rohe Salzmasse ist ebenfalls dunkelbraun gefärbt. Diese organischen Farbestoffe werden durch Verbrennen zerstört. Die erhaltene rohe Pottasche wird in Flammöfen auf einem ebenen Heerde, über welchen die Flamme schlägt, unter Umarbeiten mit einer eisernen Krücke bis zum Glühen erhitzt, bis alles Wasser verjagt und die organische Materie verbrannt ist. In diesem Zustande wird die Pottasche in den Handel gebracht. Sie führt den Namen gebrannte, calcinirte Pottasche, *Cineres clavellati.*

Die rohe Pottasche ist sehr ungleich rein. Die meiste enthält lösliche und unlösliche Bestandtheile. Die löslichen sind kohlensaures Kali, schwefelsaures Kali, kieselsaures Kali und Chlorkalium; die unlöslichen kohlensaurer Kalk, Asche, Steinchen des Ofens. Einige Pottaschen sind ganz frei von unlöslichen Bestandtheilen, wie namentlich die illyrische Pottasche, welche eine schon halb gereinigte Pottasche und besonders zum pharmaceutischen Gebrauch sehr nutzbar ist. Die amerikanische Pottasche enthält viel Aetzkali, sogar etwas Schwefelkalium; die deutsche enthält viel schwefelsaures Kali; die illyrische enthält bis zu 85 Proc. reines kohlensaures Kali. Letztere ist blendend weiss, die amerikanische von Schwefelkalium oft gelb und röthlich, die deutsche hellgrün, graublau oder grünlich von mangansaurem Kali. Da das reine kohlensaure Kali ein sehr wasserbegieriges Salz ist, so theilt es diese Eigenschaft auch der Pottasche mit. Gute Pottasche zerfliesst leicht an der Luft. Erst wird sie feucht und klumperig, zuletzt aber verwandelt sie sich in eine flüssige Masse. Schlechte Pottasche wird nur feucht. Obgleich die Zerfliesslichkeit ein Zeichen der Güte der Pottasche ist, so wird man sich doch hüten, feuchte Pottasche zu kaufen, weil man nicht Wasser für Pottasche bezahlen will.

Um die Pottasche auf ihren Gehalt an reinem kohlensaurem Kali zu prüfen, hat man verschiedene Methoden in Anwendung gebracht. Die directeste und am wenigsten von subjectiver Beurtheilung abhängige ist die Bestimmung des Verlustes an Kohlensäure, wenn man die Pottasche durch eine stärkere Säure zersetzt. Hierbei müssen nun die Bedingungen erfüllt werden, dass keine andere kohlensaure Salze in der Pottasche enthalten sind, und dass das Kali als einfach-kohlensaures Salz und weder als Aetzkali, noch als doppelt oder anderthalb-kohlensaures Salz vorhanden ist.

Ausser der absoluten Reinheit der Pottasche kommt noch ihr Gehalt an Wasser zur Sprache. Er vermindert den Gehalt an wirklichem kohlensaurem Kali, ist aber nicht als eine Verunreinigung anzusehen. Den Wassergehalt findet man durch einen Glühversuch. Man wägt etwas Pottasche in einem kleinen Platintiegel genau ab und bestimmt den Gewichtsverlust. Mit diesem Versuche kann man zugleich jede Vorbedingung erfüllen, alles in der Pottasche enthaltene Aetzkali und Schwefelkalium in einfach-kohlensaures Kali zu verwandeln.

Um dies zu erreichen, betröpfelt man die abgewogene Pottasche mit

einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Ammoniak in dem Platintiegel selbst, dampft vorsichtig zur Trockne ab, und glüht nachher das Salz in schwacher Rothglühhitze. Das Gewicht des Rückstandes giebt nun die Menge der feuerbeständigen Bestandtheile, worin die Pottasche nur im normalen Zustande als einfach-kohlensaures Kali enthalten ist. Wenn die Pottasche in Wasser ganz löslich ist, so kann man die geglühte Probe ohne weiteres zur Gewichtsbestimmung der Kohlensäure nehmen; ist sie dies aber nicht, so muss man sie in Wasser lösen und durch ein kleines Filtrum filtriren, dieses aber mit destillirtem Wasser genügend nachwaschen.

Man kann nun zur Bestimmung der austreibbaren Kohlensäure mit mehr oder weniger Genauigkeit sich anschicken. Besitzt man keine passende Apparate, so bedient man sich eines hohen Becherglases, welches man mit einer Glasplatte bedeckt. In das Becherglas bringt man die geglühte Pottasche, übergiesst sie mit einem gleichen oder doppelten Gewichte destillirten Wassers und stellt das Glas auf eine gute Wage. Daneben stellt man ein mit gutem Ausgusse und gläsernem Stöpsel versehenes Glas, welches eine mehr als zur vollständigen Zersetzung der Pottasche nöthige Menge verdünnter Schwefelsäure oder Salpetersäure enthält. Man bringt nun die Wage durch Tara ins Gleichgewicht. Nun giesst man aus dem kleinen Glase, welches die Säure enthält, allmälig in das grosse Becherglas, welches die Pottasche enthält, indem man die bedeckende Glasplatte nur wenig zur Seite schiebt. Man sorge dafür, dass sich das Ganze nicht zu sehr erwärme, damit keine Wasserdämpfe verflüchtigt werden. Wenn bei gutem Schütteln und frischen Zusätzen von Säure kein Aufbrausen mehr entsteht, so ist die Zersetzung beendigt. Nachdem man die Glasplatte eine kurze Zeit abgehoben und das Glas in der Luft bewegt hat, um die gasförmige Kohlensäure daraus zu vertreiben, werden beide Gläser wieder auf die Wage gebracht und der Gewichtsverlust, welcher in Kohlensäure besteht, genau bestimmt. Das reine kohlensaure Kali besteht aus 1 Atom Kali (47,2) und 1 Atom Kohlensäure (22). Es hat also das Atomgewicht 69,2. Diese 69,2 kohlensaures Kali enthalten 22 Theile Kohlensäure, oder 100 kohlensaures Kali enthalten 31,8 Kohlensäure. Chemisch reines kohlensaures Kali kann also bei dieser Operation nur 31,8 Procent seines Gewichtes an Kohlensäure verlieren. Ein unreines wird um so weniger verlieren, je weniger kohlensaures Kali es enthält. Kennt man nun den Verlust irgend eines bestimmten Gewichtes Pottasche an Kohlensäure, so kann man daraus leicht den Gehalt an reinem kohlensaurem Kali berechnen. 31,8 Kohlensäure entsprechen 100 kohlensaurem Kali, also eine gefundene Menge Kohlensäure entspricht nach einer einfachen Proportion dieser oder jener Menge kohlensauren Kalis. Man hat also den Verlust an Kohlensäure mit 100 zu multipliciren und das Product mit 31,8 zu dividiren. Der Quotient zeigt die Procente an reinem kohlensaurem Kali an.

Um dieser letzteren Rechnung überhoben zu sein, kann man gerade eine solche Menge Pottasche nehmen, dass, wenn sie reines kohlensaures Kali wäre, gerade 100 Theile Kohlensäure daraus frei werden müssten. Die Frage ist also einfach, welche Menge von reinem kohlensaurem Kali enthält 100 Theile Kohlensäure.

31,8 Kohlensäure sind in 100 kohlensaurem Kali enthalten, also sind 100 Kohlensäure in x kohlensaurem Kali enthalten.

$$31{,}8 : 100 = 100 : x$$

$$x = \frac{100 \,.\, 100}{31{,}8} = 314.$$

Nimmt man also 314 Gewichtseinheiten kohlensaures Kali in Arbeit, so entspricht jede Gewichtseinheit entweichender Kohlensäure einem Procente

reinen kohlensauren Kalis. Als Gewichtseinheit passt sich sehr gut das Centigramme, in welchem Falle 314 Centigramme oder 3,14 Gramme Pottasche abzuwiegen sind Sollte die Wage nicht sehr empfindlich sein, so nimmt man die doppelte Menge Pottasche oder 6,28 Gramme, in welchem Falle man auch doppelt so viel Procente erhält, und sie also mit 2 dividiren muss.

Die Verbesserungen dieser Methode bestehen wesentlich darin, dass man zwei Fehlerquellen ausschliesst, die sich glücklicher Weise zum Theil compensiren. Das kohlensaure Gas entweicht in einem etwas feuchten Zustande. Der Gewichtsverlust ist deshalb etwas grösser als er sein sollte. Dagegen bleibt in der Flüssigkeit etwas Kohlensäure aufgelöst, und der Gewichtsverlust ist dadurch etwas zu gering. Gerade weil sich diese beiden Fehler zum Theil aufheben, ist diese einfache Methode zu solchen Bestimmungen genügend genau.

Man vermeidet den ersten dieser Fehler dadurch, dass man die Zersetzung der Pottasche in einem Kölbchen vornimmt, in dessen Korke eine Chlorcalciumröhre angebracht ist. Indem das feuchte Gas durch diese Röhre geht, setzt es seinen Wassergehalt an das Chlorcalcium ab. Den zweiten Fehler hebt man dadurch auf, dass man durch Erwärmen von aussen die Kohlensäure aus der Flüssigkeit austreibt und durch Ansaugen an der Chlorcalciumröhre aus dem Kölbchen entfernt. Zu gewöhnlichem alkalimetrischem Versuche ist die einfachere Methode genau genug.

Den zur genaueren Bestimmung der Kohlensäure geeigneten einfachen Apparat stellt Fig. 48 dar. In der Kugel befindet sich verdünnte Schwefelsäure, welche durch den darüber befindlichen Quetschhahn herausgelassen werden kann, die gerade Röhre enthält Chlorcalcium in Stücken.

Fig. 48.



Kohlensäure Bestimmungs-apparat.

Ebenso sicher und noch viel leichter bestimmt man den Gehalt an kohlensaurem Kali durch die Titrirmethode, wenn man die nöthigen Instrumente besitzt. Das Nähere kann hier nicht mitgetheilt werden, sondern ich verweise auf die betreffenden Capitel in meinem Lehrbuch der Titrirmethode, 2. Aufl. S. 70 u. flgde. In diesen Fällen wird das kohlensaure Kali richtig bestimmt, wenn nur kohlensaures Kali vorhanden ist. Kohlensaures Natron wirkt in ganz ähnlicher Art auf die Wage und die Bürette, und es muss deshalb durch andere Versuche die Sicherheit gewonnen worden sein, dass nur kohlensaures Kali vorhanden ist.

Kali carbonicum depuratum.

Gereinigtes kohlensaures Kali.

Kali carbonicum e cineribus clavellatis. Carbonas kalicus e cineribus clavellatis.

Nimm: Rohes kohlensaures Kali,
Destillirtes Wasser, gleiche Theile.

Schütte unter Umrühren das kohlensaure Kali in das Wasser, lasse es damit einige Zeit unter öfterem Umrühren stehen, colire

dann durch dichte Leinwand, giesse das Durchgegangene, so lange es trübe ist, wieder zurück und dampfe die klare Flüssigkeit in einem blanken eisernen Kessel unter fortdauerndem Umrühren bis zur Trockne ab.

Die noch warme Salzmasse schütte in ein erwärmtes Glasgefäss.

Es muss ein rein weisses, gröbliches Pulver, und in einem gleichen Gewicht Wasser zu einer fast klaren Flüssigkeit löslich sein.

Bewahre es in gut verschlossenen Glasgefässen auf.

Es giebt allerdings Methoden, aus der Pottasche ein noch reineres kohlensaures Kali als nach der vorstehenden zu erhalten. Indem aber die Pharmacopoe diese einfache Vorschrift wiederholt, scheint sie von der grösseren Reinheit des Präparates abzusehen, und damit kann man einverstanden sein, da auch ein reines kohlensaures Kali aufgenommen ist. Durch die Behandlung mit gleichviel kaltem Wasser werden nur das schwefelsaure Kali und mechanische Unreinigkeiten ausgeschieden. Kieselsäure, Chlorkalium bleiben vollständig darin. Bei der grossen Concentration der Flüssigkeit aus gleichen Theilen Wasser und Pottasche bleibt eine ansehnliche Menge kohlensaures Kali im Rückstande, und zwar um so mehr, je unreiner die Pottasche ist, d. h. je mehr unlöslichen Rückstand sie lässt. Um mit dem geringsten Verluste ein möglichst reines kohlensaures Kali zu erlangen, sind verschiedene Wege eingeschlagen worden, und zwar die kalte Lösung und die kochend heisse Lösung.

Bei der Lösung der Pottasche in heissem Wasser gelangt man mit einer weit kleineren Menge Wasser zur vollständigen Lösung und Ausziehung des kohlensauren Kalis, indem man nur den viel kleineren Rest der ganz unlöslichen Bestandtheile auszuwaschen hat. Das schwefelsaure Kali kommt dadurch ganz in Lösung. Allein dieser Umstand ist unbedeutend, da man es sehr leicht wieder aus der Lösung abscheiden kann. Das schwefelsaure Kali ist nämlich in einer Lösung von reinem und kohlensaurem Kali weit schwerer löslich als in reinem Wasser, und man hat also nur die Lösung bedeutend einzuengen und der Krystallisation zu überlassen, um es fast alle wieder auszuscheiden. Indem es nun in grösseren Krystallen und festen Krusten sich ausscheidet, lässt sich die Lösung des kohlensauren Kalis weit leichter und vollständiger davon trennen, als bei der kalten Ausziehung, wo es einen Schlamm bildet und das kohlensaure Kali einschliesst.

Man verfährt demnach zweckmässig am besten in der folgenden Art. Man löse die rohe Pottasche in dem doppelten Gewichte reinen Wassers durch Kochen in einem eisernen, oder bei genügender Vorsicht, porcellanenen Gefässe auf, und bringe die Lösung mit einer gehenkelten Tasse auf ein flaches Filtrum von starkem weissem Filtrirpapier. Wenn sie durchgelaufen ist, spüle man mit wenig Wasser nach. Die klare Lauge verdampfe man in einem eisernen oder porcellanenen Gefässe, bis sie sehr stark concentrirt ist. Man kann unmöglich die richtige Concentration im voraus oder im allgemeinen bestimmen, weil der Gehalt der Pottasche an kohlensaurem Kali so schwankend ist. Man bemerkt schon während des Kochens stossweises Aufkochen auf dem Boden der Pfanne, oder sieht ein weisses hartkörniges Salz sich ausscheiden. Nun stellt man die Lauge an einen möglichst kalten Ort

und lässt sie dort mehrere Tage stehen. Wenn das ganze Salz sehr hart und fast sandartig ist, so besteht es grösstentheils aus schwefelsaurem Kali. Ist auch kohlensaures Kali mit herauskrystallisirt, so erkennt man dies in den weicheren, lockeren, plattenförmigen Krystallen und an der grossen Löslichkeit in wenig zugesetztem kaltem Wasser. Ueberhaupt fordert diese Arbeit Erfahrung und Tact. Wenn kohlensaures Kali mit herauskrystallisirt, so ist die überstehende Lauge chemisch rein von schwefelsaurem Kali. Löst man das kohlensaure Kali in zugesetztem Wasser auf, so kann man nicht verhindern, dass auch bemerkbare Mengen von schwefelsaurem Kali wieder in die Lösung übergehen, welche nur auf dieselbe Weise wieder herausgeschafft werden könnten, was zu sehr ins Weite führt. Zwischen beiden Klippen muss man hindurch schwimmen, um entweder ein schwefelsäurefreies Salz mit grossem Verluste oder ein etwas schwefelsäurchaltiges in grösserer Menge zu erhalten.

Nachdem das schwefelsaure Kali grösstentheils entfernt ist, stecken noch zwei Verunreinigungen in ziemlich bedeutender Menge in der Pottasche, nämlich kieselsaures Kali und Chlorkalium. Um auch diese zu entfernen, dampft man die Lauge ferner ein, bis sie trübe wird und nach dem Erkalten zum grössten Theile krystallisirt. Bei der überwiegenden Menge des kohlensauren Kalis krystallisirt von diesem das meiste heraus, und das Chlorkalium, von dem nur eine kleinere Menge vorhanden ist, so wie das kieselsaure Kali, welches ganz unkrystallisirbar ist, bleiben in der Mutterlauge gelöst. Man bringt nun die Krystalle mit einem Spatel auf einen Trichter und lässt gut abtröpfeln. Wenn nichts mehr abfliesst, bringt man die Krystalle in eine Porcellanschale und trocknet sie auf freiem aber schwachem Kohlenfeuer vorsichtig zur staubigen Trockne ein. Will man das Salz aber noch reiner darstellen, so löst man die Krystalle noch einmal in wenig heissem Wasser auf, lässt zum zweitenmal krystallisiren und trocknet erst jetzt nach dem Abtröpfeln ein. Dabei ist aber immer im Auge zu behalten, dass man nur gereinigte und nicht chemisch reine Pottasche darstellen will. Je reiner das Salz wird, desto weniger erhält man, weil in jeder Mutterlauge neben dem kieselsauren Kali auch viel kohlensaures Kali aufgelöst bleibt. Durch öfteres Eindampfen der Mutterlauge erhält man sie so reich an Kieselerde, dass sie beim Versetzen mit starker Salzsäure vollkommen zu Kieselgallerte gesteht. Diese Methode, das kohlensaure Kali durch Krystallisation zu reinigen, rührt von Mayer (Poggendorff's Annalen der Ph. und Ch. 46, 651) her und ist eine wesentliche Verbesserung, indem sie den unangenehmsten Bestandtheil der rohen Pottasche, die Kieselerde, auf eine leichte Weise zu entfernen erlaubt. Die Kieselerde scheidet sich nämlich aus der Lösung der gereinigten Pottasche mit der Zeit immer in Flocken und regenbogenfarbig schillernden Plättchen aus, wodurch man genöthigt wird, die Lösung sehr oft zu filtriren, und dennoch immer Flocken im Standgefässe findet. Ebenso schied sich beim Eintrocknen einer kieselerdehaltigen Lauge bei gelindem Feuer immer etwas Kieselsäure aus, welche beim Auflösen die Flüssigkeit trübte. Man hatte sich in Folge dieser Beobachtung schon früher dazu verstanden, durch öfteres Auflösen und Wiedereindampfen das Salz grösstentheils von der Kieselsäure zu befreien, war aber mit vieler Mühe auf diesem Wege nur unvollkommen zum Ziele gelangt. Es ist demnach als ein sehr glücklicher Griff zu betrachten, das Verfahren der meisten Pharmacopoeen, wonach die Lauge als der Sitz des reinen kohlensauren Kalis betrachtet wurde, gerade umzukehren und die Lauge wegzulassen, während die herauskrystallisirten Salze genommen wurden. Durch ein etwas stärkeres Eindampfen, als früher, wurde das Verfahren gerade im umgekehrten Sinne brauchbar.

Die Angabe, als könne man durch Behandeln mit Kohlenpulver die Kieselerde entziehen, hat sich nicht bestätigt.

Das gereinigte kohlensaure Kali enthält immer noch Chlorkalium. Bei der Darstellungsmethode ohne Krystallisation enthält es, nach Mayer, 1,6 bis 1,8 Proc. Chlorkalium, nach der neueren Methode aber nur 1,1 Proc. Bei einer zweiten ähnlichen Operation lässt sich ein noch grösserer Antheil ausscheiden.

Das schwefelsaure Kali lässt sich ganz oder wenigstens bis auf eine unmerkliche Spur entfernen.

Der Wassergehalt ist sehr ungleich und hängt von der Stärke des Feuers ab, bei welchem das Präparat ausgetrocknet, oder von dem dichten Schlusse, unter dem es aufbewahrt wurde.

Man prüft das gereinigte kohlensaure Kali in der folgenden Art.

Wenn es äusserlich als gut beschaffen erkannt ist, löst man eine kleine Menge in destillirtem Wasser auf, und übersättigt sie mit reiner Salpetersäure, wobei das kohlensaure Gas mit Heftigkeit entweicht. Ein Theil dieser Lösung wird mit Chlorbaryum versetzt. Eine Trübung oder ein Niederschlag zeigt einen entsprechenden Gehalt an schwefelsaurem Kali. Ein anderer Theil wird mit salpetersaurem Silberoxyd versetzt, wodurch sich der Chlorgehalt, der niemals fehlt, durch die Stärke der Fällung bezeichnet.

Ein dritter Theil wird zur Trockne verdampft und in destillirtem Wasser wieder gelöst. Kieselerde bleibt alsdann ungelöst zurück, wenn sie darin enthalten war.

Endlich übersättigt man einen Theil der Lösung mit Ammoniak und fügt ein kleesaures Salz hinzu, wodurch ein Gehalt an Kalk entdeckt wird, wenn solcher vorhanden ist. Auch kann man das frische Salz mit Essigsäure sättigen und dann ein kleesaures Alkali zusetzen.

Phosphorsaures Kali findet man, wenn man mit Salzsäure im Ueberschusse versetzt und die Kohlensäure wegkocht, dann mit Ammoniak neutralisirt und eine Lösung von Chlorcalcium zusetzt. Ein flockiger Niederschlag zeigt alsdann Phosphorsäure an.

Bei einem Präparate, welches auf chemische Reinheit keine Ansprüche macht, wird bloss das Mehr oder Minder einer Reaction beurtheilt.

Man bewahrt das gereinigte kohlensaure Kali in Flaschen auf, welche sehr gut verstopft sind.

Kali carbonicum purum. Reines kohlensaures Kali.

Kali carbonicum e Tartaro. Sal Tartari. Carbonas kalicus purus.

Reines saures kohlensaures Kali wird in einem blank gescheuerten eisernen Gefäss so lange erhitzt, bis kein Wasser und keine Kohlensäure mehr entweicht.

Es muss vollkommen weiss sein und ohne Rückstand sich in einem gleichem Gewichte Wasser klar auflösen.

Diese Methode ist zum erstenmale hier aufgenommen und als ein Fortschritt gegen die Bereitung *e Tartaro* zu begrüssen.

Das blank gescheuerte eiserne Gefäss muss aus Schmiedeeisen bestehen

und mit der grössten Sorgfalt behandelt werden. Nach dem Gebrauche wird es gereinigt, heiss getrocknet und in einem Kasten aufbewahrt. Das doppelt-kohlensaure Kali liefert 69 Procent wasserleeres kohlensaures Kali.

Die Darstellung aus Weinstein hat bei der neueren Methode ihr Interesse verloren. Sie ist im vorigen Commentar II, S. 23 genau besprochen.

Kali carbonicum solutum. Kohlensaure Kalilösung.

Oleum Kali carbonici. Oleum Tartari per deliquium.

Nimm: Trocknes kohlensaures Kali, elf Theile . . 11
Destillirtes Wasser, zwanzig Theile. . . . 20

Löse das kohlensaure Kali in Wasser, filtrire die Lösung und setze, wenn es nothwendig ist, soviel destillirtes Wasser hinzu, dass das specifische Gewicht der Flüssigkeit 1,33 bis 1,334 beträgt, welches einem Gehalt von $33^1/_3$ Procent an kohlensaurem Kali entspricht.

Dieselbe Stärke wie früher, wo 1 Thl. *Kali carbon.* in 2 Thln. Wasser gelöst wurde. Da das kohlensaure Kali leicht noch etwas Feuchtigkeit enthält, so kann mit 11 zu 20 Theilen schon das nöthige specifische Gewicht eintreten. Ist es höher, so hat man noch die Möglichkeit, durch Wasserzusatz das richtige specifische Gewicht zu treffen.

Kali chloricum. Chlorsaures Kali.

Kali chloricum depuratum. Kali muriaticum oxygenatum s. oxymuriaticum depuratum. Chloras kalicus depuratus.

Es muss in siebenzehn Theilen kaltem und in drei Theilen kochendem Wasser sich lösen; die Lösung darf, mit salpetersaurem Silberoxyd versetzt, nur eine schwache Trübung geben.

Die Bereitung dieses Salzes, welches nur eine geringe Verwendung in der Pharmacie findet, kann vortheilhaft nur im Grossen in Fabriken geschehen. Selbst da ist es noch schwierig zu erklären, wie es in zweiter Hand vom Droguisten zu 12 bis 15 Sgr. per Pfund angeboten werden kann. Die Salzsäure muss dabei unstreitig als ein ganz werthloses Nebenproduct zur Anwendung kommen.

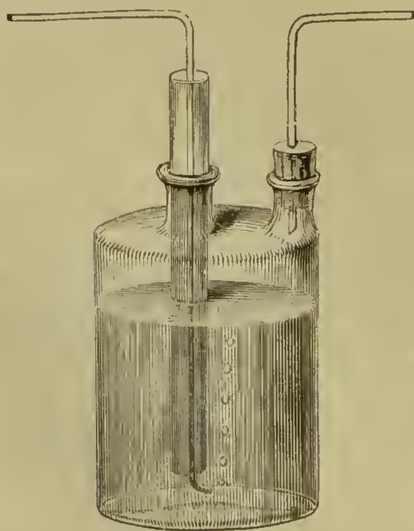
Früher bereitete man das Salz in der Art, dass man Chlorgas in eine concentrirte Lösung von kohlensaurem Kali streichen liess. Es entstand unter allen Umständen zuerst eine bleichende Verbindung, indem Chlor sich mit 1 At. Sauerstoff von dem 1 At. Kali zu unterchloriger Säure verband, und anderer Seits 1 At. Kalium sich mit 1 At. Chlor verband. Die Affinitäten des Chlors zu Sauerstoff und Kalium treten hier zu diesem Resultate zusammen, welches vor jeder Affinität allein nicht hervorgebracht werden könnte. Durch

die fortgesetzte Einwirkung des Chlors, besonders unter Einwirkung der Wärme, findet eine fernere Zersetzung statt, indem 3 Atome unterchlorigsaures Kali ($3\,Cl\,O + 3\,KO = Cl\,O_5 + K\,O + 2\,Cl\,K$) in 1 Atom chlorsaures Kali und 2 At. Chlorkalium zerfallen. Da aber schon durch die Bildung von 3 At. unterchlorigsaurem Kali 3 At. Chlorkalium gebildet worden sind, so ist das Endresultat, dass auf 1 At. chlorsaures Kali, welches 5 At. Sauerstoff in der Säure enthält, 5 At. Chlorkalium gebildet worden sind. Es wird also nur $^1/_6$ von dem angewendeten Kalisalz in der neuen Verbindung erhalten, und $^5/_6$ des Kalisalzes werden in ein ganz werthloses Product, das Chlorkalium, verwandelt. Eine Verbesserung dieser Methode besteht darin, dass man eine zweite wohlfeilere Base in genügender Menge hinzubringt, welche den Sauerstoff abgiebt, und mit dem Chlor die dem Chlorkalium entsprechende Verbindung bildet. Dadurch sind die früheren $^5/_6$ des verlorenen Kalis gegen eine fast werthlose Substanz gerettet, die $^5/_6$ des entwickelten Chlors gehen nach wie vor verloren, und es scheint kein Mittel zu geben, diesen Uebelstand jemals zu beseitigen. Die wohlfeilere Basis, welche man an der Stelle des Kalis substituirt, ist Kalk, und man hat also auf 1 Atom kohlensaures Kali 5 Atome Kalk in Wechselwirkung zu bringen. Da aber das gereinigte kohlensaure Kali mindestens 10 Procent fremde Salze und Wasser enthält, meistens sogar 15 Procent, so ist auch diesen Rechnung zu tragen; 1 At. kohlensaures Kali wiegt 69,2, und 5 At. Kalk wiegen 5.28 = 140. Man hat also dem Kalk auch 10 Procent abzuziehen, und nur 126 statt 140 zu nehmen. Demnach sind auf 69,2 gereinigtes kohlensaures Kali 126 gebrannter Kalk, oder in kleineren Zahlen auf 7 kohlensaures Kali $12^1/_2$ gebrannter Kalk zu nehmen.

Das kohlensaure Kali wird in bekannter Weise mit Aetzkalk causticirt und dann mit Hebern abgezogen, um nicht den kohlensauren Kalk in die Mischung zu bekommen. Der Kalk wird mit reinem Wasser gelöscht und als Milch dem Aetzkali zugesetzt.

Diesen Brei bringt man in einen kurzhalsigen Kolben, erwärmt ihn auf dem Dampfbade und leitet nun einen reichlichen Strom von Chlorgas hinein, welches man am einfachsten aus Braunstein *) und roher Salzsäure entwickelt. Weil aber das Chlorgas nicht so rasch und vollständig wie andere wasserbegierige Gase verschluckt wird, so bringt man das Gemenge in eine weithalsige oder zweihalsige Flasche (Fig. 49), aus der das Gas in eine zweite Flasche, die einen ganz gleichen Satz wie die erste enthält, übergeht. Der in der ersten Flasche unverschluckt durchgegangene Theil des Chlorgases wird in der zweiten absorbirt, und der Inhalt der zweiten Flasche wird bei Fortsetzung der Arbeit, wenn das Gemenge der ersten Flasche klar geworden ist, in die erste gebracht, und die zweite Flasche mit einem neuen beschickt. In dieser Art wird alles Chlorgas zum vorliegenden Zwecke nutzbar verwendet. Das Gefäss, woraus das Chlorgas entwickelt

Fig. 49.



*) S. Chlorum solutum.

wird, braucht nicht so gross zu sein, dass es die ganze erforderliche Menge Gas mit einer Beschickung ausgebe, sondern es wird, wenn die Chlorentwickelung zu Ende geht, mit neuen Ingredienzien gefüllt. Hierbei ist zu bemerken, dass man Braunstein im Ueberschusse anwenden, weil er nicht verloren geht, während die Salzsäure in Chlorgas verwandelt wird und nicht als solche überkochen kann. Die Chlorentwickelung wird so lange fortgesetzt, bis der Gehalt des ersten Kolbens fast ganz klar geworden ist. Man nimmt nun den Kolben oder die Flasche weg, setzt die zweite an ihre Stelle, und bringt an die Stelle der zweiten Absorptionsflasche ein neues Gemenge aus Aetzkalk, kohlensaurem Kali und Wasser. Das fertige Gemenge erhitzt man so lange im Wasserbade, bis es seinen Geruch nach Chlor ganz verloren hat, verdünne noch etwas mit Wasser, erhitze bis zum Kochen und filtrire noch siedend heiss durch ein weisses Papier. Die Lauge stelle man möglichst kalt und lasse krystallisiren. Die abgegossene Mutterlauge dampfe man ein, um neue Krystalle zu gewinnen. Dieselben trennen sich leicht von dem Chlorcalcium, weil dieses ein sehr leicht lösliches Salz ist. Das rohe durch Abtröpfeln auf dem Trichter möglichst gereinigte Salz löse man in einem Kölbchen in der Siedhitze in seinem doppelten bis dreifachen Gewichte destillirten Wassers auf, filtrire und lasse nochmals anschiessen.

Die Glasröhren, welche zu dem obigen Apparate verwendet werden, dürfen nicht enge sein, und sollen wenigstens 4 Linien innern Durchmesser haben, damit sie sich nicht durch herauskrystallisirendes Salz verstopfen, wodurch eine Explosion oder Unterbrechung der Arbeit stattfinden kann.

Das rohe chlorsaure Kali des Handels soll durch einfache Umkrystallisation gereinigt werden. Seine Löslichkeit in Wasser steigt ungemein rasch mit der Temperatur. Bei 0^0 erfordert es 30 Theile Wasser zur Lösung, und bei der Siedehitze nur $1\frac{2}{3}$ Theile. Wenn man also zur Lösung das 2- bis 3fache des Gewichts des Salzes an Wasser nimmt, und während des Filtrirens den Trichter gegen Abkühlung schützt, so erhält man wenig Mutterlauge und die grösste Menge des Salzes im reinen Zustande.

Eine andere Methode der Reinigung besteht darin, dass man das Salz mit etwas Wasser zu einem feinen Schmante zerreibt, diesen auf einen mit Baumwolle verstopften Trichter bringt, mit einem schlecht filtrirenden Papiere mit aufstehenden Rändern bedeckt und durch aufgegossenes destillirtes Wasser auswäscht, bis die abfliessenden Tropfen keine Reaction mit Silbersalzen mehr zeigen. Das Salz trocknet man wieder und zerreibt es zu Pulver. Eine fernere Krystallisation ist ganz überflüssig.

Das chlorsaure Kali wird in der Hitze von brennbaren Körpern mit heftiger Explosion zersetzt, besonders wenn es schon in der Kälte damit innig gemischt war. Zum Forttreiben von Projectilen liessen sich seine pulverähnlichen Mischungen nicht gebrauchen, weil die Explosion so rasch ist, dass das Geschütz eher explodirt, ehe das Geschoss aus dem Laufe ist, während bei einem richtigen Pulver die Explosion wenigstens so lange dauern soll, als das Geschoss sich im Laufe befindet. Aus demselben Grunde lässt sich ein Pulver von chlorsaurem Kali, welches übrigens in der Behandlung grosse Vorsicht erheischt, eher zum Sprengen und zu Petarden gebrauchen.

Durch blosse Erhitzung wird es ebenfalls zersetzt, und zerfällt schliesslich in reines Sauerstoffgas und Chlorkalium, welches letztere zurückbleibt.

Das chlorsaure Kali besteht aus 1 At. Kali ($KO = 47{,}2$) und 1 At. Chlorsäure ($ClO_5 = 75{,}4$), hat also das Atomgewicht 122,6. In der Pharmacie findet es fast keine Anwendung.

Kali hydricum fusum. Geschmolzenes Kalihydrat.

Kali causticum fusum. Hydras kalicus fusus. Lapis causticus Chirurgorum.

Nimm: Trocknes Aetzkali.

Schmelze es in einem silbernen Gefässe so lange, bis es wie Oel fliesst, giesse es in eine erwärmte Form zu Stangen aus und bringe sie sogleich in ein gut zu verschliessendes Gefäss.

Es sei weiss und werde vorsichtig aufbewahrt.

Bei diesem Präparate kommt fast alles auf die richtige Bereitung der Flüssigkeit an, was unter *Kali hydricum solutum* näher beschrieben ist. Unter der Voraussetzung, dass die Flüssigkeit vorhanden ist, haben wir hier nur die Darstellung der Stängelchen zu betrachten.

Die Pharmacopoe befiehlt mit Recht die Anwendung eines silbernen Gefässes, indem kein anderes eine Sicherheit gegen Verunreinigungen des Präparats gewährt. In dem Besitze eines solchen Gefässes liegt allerdings im Allgemeinen eine Schwierigkeit. Um dasselbe mit den mindesten Kosten herzustellen, ist ihm nur eine solche Grösse zu geben, dass es dem vorliegenden Zwecke entspricht. Die silberne Schale erhält am besten die Form einer Halbkugel mit etwas flachem Boden. Ein Durchmesser von 5 bis 6 Zollen reicht für die im Allgemeinen sehr geringe Anwendung des *Lapis causticus* vollkommen hin. Die Wände dürfen nicht zu dünn sein, weil bei der hohen Temperatur, der das Silber bei dieser Operation ausgesetzt ist, dasselbe sehr weich und biegsam wird. Besonders muss der Ausguss eine passende Form haben und nach aussen in einen scharfen, schmalen, nach unten herabgetriebenen Rand endigen, damit die geschmolzene Masse schief am Rande abfliessen und nicht an der äusseren Seite der Schale herabrinnen könne. Bei der Weichheit und Dehnbarkeit des Silbers kann man die Schnauze vom Spengler nacharbeiten lassen, bis sie die richtige Form hat, was man durch Ausgiessen von Wasser probirt. Die Schale muss noch einen Angriff haben, weil sie beim Gebrauch sehr heiss ist. Dieser Angriff besteht zweckmässig aus einer starken silbernen Platte, welche aussen an der Schale mit Silberschlagloth angelöthet ist. Da das Schlagloth leichter fliesst als das reine Silber, so ist eine solche Löthung ausführbar, muss aber mit Vorsicht und Kenntniss ausgeführt werden. Die Platte muss an der Stelle, wo sie angesetzt werden soll, vorher sehr passend gefeilt sein. Die Löthung ist zweckmässiger, als die Platte mit zwei angefeilten Stiften, die von Innen vernietet werden, in entsprechende Löcher der Schale zu befestigen. Diese Löcher erweitern sich immer, und der Halt ist sehr schwach, weil die ganze Last von den kleinen Stellen der Schale um die Löcher herum getragen werden muss. Durch die Löthung wird ein grösserer Theil der Schalenwand mit zum Tragen herangezogen. Wenn man die Schale so vor sich stellt, dass der Ausguss links steht, so kommt die Handhabe an die dem Körper zugekehrte Seite zu sitzen. Man fasst alsdann die Schale mit der rechten Hand an, und giesst nach links aus. Der Angriff der Schale wird mit einer starken Flachzange angefasst, wobei es zweckmässig ist, die Zange in der Richtung einer

Tangente des Umfanges und nicht eines Radius zu halten. Man legt die Zange dicht an die Schale an, damit diese nicht im Griffe sich umdrehen könne, weil die gewöhnlichen Drahtzangen das Maul immer länger als breit haben.

Die Lapisform ist die gewöhnliche aus Gusseisen und Messing gearbeitete. Sie wird nicht angeschmiert, muss aber glänzend polirt sein, und ihre Rinnen nach dem offnen Theile sich etwas erweitern.

Es wird nun in der folgenden Art operirt. Die abgezogene Aetzlauge wird in einem gusseisernen Kessel bei lebhaftem Feuer zu einer ziemlichen Concentration gebracht, die man aber nicht nothwendig hat nach dem specifischen Gewichte zu bestimmen. Man setzt nun den eisernen Grapen mit dem gut schliessenden Deckel bedeckt in kaltes Wasser, um schnell abzukühlen, und giesst die concentrirte Lauge, wenn sie kalt genug ist, in ein Glas mit gut schliessendem Stopfen. In diesem lässt man sie gut absetzen. Am folgenden Tage giesst man aus dieser Flasche, ohne aufzustören, eine entsprechende Menge der Lauge in die silberne Pfanne, etwa die Hälfte des ganzen Volums, nachdem schon ein lebhaftes Feuer angezündet ist. Die Schale steht zweckmässig in einem Loche eines Bleches, damit die Brennluft nicht an der Schale in die Höhe steigen und Kohlensäure an die Aetzlauge abgeben könne. Ein geschlossenes Feuer mit Abzug durch ein Rohr ist hier vorzuziehen. Die Lauge kommt in ein lebhaftes Kochen, bedeckt sich mit Wasserdämpfen und ist dadurch dem Zutritte der Luft weniger ausgesetzt. Bedecken lässt sich die Schale nicht leicht, weil die concentrirte Lauge stark aufschäumt, und die Blasen nur durch den Zutritt freier Luft platzen. Umrühren findet nicht Statt. Gebildetes kohlensaures Kali scheidet sich an den Wänden der Schale festhaftend aus, und kann hier beim Ausgiessen kleben bleiben. Die Erhitzung geschieht, bis die Masse nicht mehr schäumt, sondern ruhig fliesst und als Ganzes in weissen Nebeln sich zu verflüchtigen beginnt. Jetzt ist der Augenblick des Ausgiessens gekommen. Die Lapisform ist aufrecht stehend in irgend einer Art befestigt. Man fasst nun die Schale mit der Zange an ihrem Ansatze mit einem festen Griffe an, und legt die linke Hand zur Unterstützung über die rechte Hand. Nun giesst man vorsichtig alle Rinnen voll, und setzt die Schale wieder aufs Feuer, welches jetzt etwas vermindert werden kann. Sobald die Stängelchen erstarrt sind, nimmt man die Lapisform auseinander, legt den Theil, in welchem die Stängelchen haften bleiben, auf einen Porcellanteller, und stösst die Stängelchen mit einem eisernen Spatel heraus. Jede Berührung mit der Hand ist zu vermeiden. Die Köpfe, wo die Stängelchen rechenartig zusammenhängen, schneidet man mit einem Messer ab, und bringt die fertigen Stängelchen in ein vorher heiss getrocknetes bereit stehendes Glas mit sehr gut schliessendem Stopfen. Nun wird die Lapisform wieder zusammengesetzt und die Operation wiederholt, bis der Inhalt der Schale erschöpft ist. Die Schale wird jetzt gereinigt, und das darin Haftende, so wie die Köpfe der Stängelchen, zu einer Bereitung von Aetzkaliflüssigkeit zur Seite gestellt. Man füllt darauf die Schale mit einer neuen Menge der reinen Aetzkaliflüssigkeit und wiederholt die ganze Operation nach Bedürfniss.

Der Aetzstein stellt weisse trockene zerbrechliche Stängelchen dar, denen alle Eigenschaften des Aetzkalis zukommen. Die Verunreinigungen des kohlensauren Kalis, namentlich das Chlorkalium desselben, ist ebenfalls in ihnen enthalten. Ein kleiner Gehalt an Kohlensäure ist ebenfalls unvermeidlich und der medicinischen Anwendung nicht hinderlich. Dagegen können Kieselerde und Schwefelsäure ganz darin fehlen.

1 Theil kohlensaures Kali kann bei guter Arbeit $^2/_3$ bis $^5/_6$ Theile Aetz-

stein liefern. Er enthält auf 1 At. wasserleeres Kali (47,2) 1 At. Wasser (9), hat also das Atomgewicht 56,2, abgesehen von den unvermeidlichen Beimengungen; das specif. Gewicht ist 2,1. Es schmilzt unter der Rothglühhitze zu einem wasserhellen Oel, und verdampft in der Rothglühhitze unzersetzt in scharfen weissen Dämpfen. Der Wassergehalt kann unter keiner Bedingung dem Kali entzogen werden. Nur wenn es sich mit Säuren sättigt, lässt es das Wasser fahren.

Um die Kohlensäure vollkommen abzuhalten, die auch in ein gut verschlossenes Gefäss mittelst der Schwankungen der Spannung der Luft eintritt, bediene man sich eines Glases mit nicht zu weitem Halse, welches mit einem Korkstopfen geschlossen wird, in den ein mit Kalkhydrat gefülltes Glasrohr angebracht ist. Der Luftwechsel findet ungehindert durch diese Röhre Statt, allein die Kohlensäure wird auf diesem Wege vollständig absorbirt.

Kali hydricum siccum. Trocknes Aetzkali.

Kali causticum siccum. Alkali causticum. Hydras kalicus.

Die verdünnte Kalihydratlösung, welche nach der bei *Kali hydricum solutum* angegebenen Vorschrift bereitet ist, wird zuerst in einem eisernen und nachher in einem silbernen Gefässe schnell und so weit abgedampft, bis ein Tropfen davon auf einem kalten Metalle vollkommen erstarrt; dann rühre man die Masse bei gelindem Feuer fortdauernd mit einem silbernen Spatel um, bis ein grobes Pulver zurückbleibt, und schütte dies noch warm in ein erwärmtes Gefäss.

Es muss ein weisses Pulver sein.

Es ist in gut verschlossenen Gefässen vorsichtig aufzubewahren.

Das Präparat dient zur Receptur. Beim Eindampfen muss man Sorge tragen, dass die Feuerluft mit ihrem Kohlensäuregehalte nicht in die Pfanne schlage, was dadurch am besten erreicht wird, dass die Pfanne in einem breiten eisernen Ringe, oder auf einem geschlossenen Ofen sitzt. Das Rühren hat den Zweck, das Erstarren in ganzen Klumpen zu verhindern, und ist demnach nicht mit jener Operation zu verwechseln, wo unter beständigem Rühren noch Wasser fortgeht und die Austrocknung vollendet wird. Die Pharmacopoe schreibt richtig vor, dass das erhaltene Product in ein erwärmtes Glas eingefüllt werden müsse, weil ein selbst scheinbar trocknes Glas genug Feuchtigkeit auf seiner Oberfläche verdichtet enthält, um einen Theil des Kalis zum Zerfliessen und Anhaften ans Glas zu bringen.

Kali hydricum solutum. Kalihydratlösung.

Liquor Kali hydrici. Liquor Kali caustici. Lixivium causticum. Liquor Hydratis kalici.

Nimm: Rohes kohlensaures Kali 2
Wasser, von jedem zwei Theile 2
Wasser, zehn Theile 10
Frisch bereiteten gebrannten Kalk, einen Theil 1
Wasser, vier Theile 4

Schütte das kohlensaure Kali in die zwei Theile Wasser, lasse es einige Zeit unter öfterem Umrühren stehen und colire dann durch dichte Leinwand. Die klare Flüssigkeit mischt man mit den zehn Theilen Wasser und erhitzt sie in einem blank gescheuerten eisernen Kessel zum Kochen, setzt dann nach und nach unter fortwährendem Umrühren ein Gemisch aus dem Kalk und den vier Theilen Wasser hinzu, und kocht sie damit so lange, bis eine herausgenommene filtrirte Probe nicht mehr mit Säuren braust.

In dem Kessel, welchen man wohl zudeckt, lässt man das Ungelöste sich gut absetzen, zieht die klare Flüssigkeit mit einem Heber in ein verschliessbares Gefäss von Glas oder Steingut ab, rührt den Bodensatz mit vier Theilen heissem Wasser gut um, lässt absetzen, zieht die klare Flüssigkeit wieder mit einem Heber in dasselbe verschliessbare Gefäss ab, und dampft die vereinigten Flüssigkeiten in dem gut gereinigten Kessel ein, bis vier Theile davon ein Gefäss füllen, welches drei Theile Wasser fasst.

Sie muss klar, farblos oder nur wenig gelblich gefärbt, von Kohlensäure so viel als möglich frei sein, und darf nur wenig schwefelsaures Kali und Chlorkalium enthalten.

Ihr specifisches Gewicht beträgt 1,330 bis 1,334; sie enthält 28 Proc. Kali.

Sie ist in gläsernen Flaschen, die mit Glasstöpseln versehen sind, vorsichtig aufzubewahren.

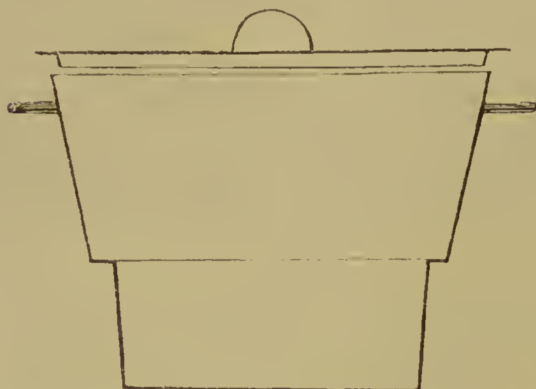
Im Wesentlichen ist die frühere Vorschrift geblieben, nur ist rohe Pottasche statt der gereinigten vorgeschrieben, und das Abkühlenlassen im Kessel statt in den früher vorgeschriebenen Flaschen ist aus dem vorigen Commentar entnommen. Bei Anwendung von roher Pottasche statt gereinigter ist das Verhältniss des Kalkes zu $1/2$ der Pottasche zu gross geworden. Im Ganzen ist die Vorschrift jetzt gut und praktisch ausführbar.

Den Kalk lösche man in einer irdenen Schüssel durch Uebergiessen mit

der ganzen Menge Wasser, und sogar würden 6 Theile Wasser statt 4 eine noch zartere Milch liefern.

Das kohlensaure Kali löse man in einem passenden gusseisernen Kessel, dessen Form in Fig. 50 dargestellt ist, in dem zehnfachen Gewichte Wasser und bringe das Gemenge in lebhaftes Aufsieden. Man füge jetzt mit einem eisernen Spatel oder silbernen Löffel einen Theil des Kalkbreies hinzu, und lasse eine Zeit lang tüchtig kochen. In gleicher Art wird allmälig die ganze Menge des Kalkbreies zugegeben und dann noch eine Weile das Kochen unterhalten. Dies muss bei offenem Gefässe geschehen, weil bei bedecktem Kessel die aufwallenden Blasen nicht durch Abkühlung springen und die Flüssigkeit alsdann leicht überkocht.

Fig. 50.



Gusseiserner Kessel.

Man macht nun eine kleine Probe, ob die Lauge vollkommen kaustisch ist. Zu diesem Zwecke schöpft man mit einem silbernen Löffel oder saugt mit einer Pipette etwas von der weissen Flüssigkeit auf ein kleines Filtrum, welches mit seinem Trichter auf einem Uuzenglase steht. Wenn eine genügende Menge durchgelaufen ist, fügt man mit einem Male eine hinreichende Menge Salzsäure hinzu, um das Kali stark zu übersättigen. Zeigt sich hierbei ein Aufbrausen, so ist noch Kohlensäure in der Flüssigkeit enthalten, und man versucht es nun zuerst mit einem verlängerten Kochen. Bei Anwendung von gutem fetten Kalke tritt jedesmal durch verlängertes Kochen die Kausticirung ein. Sollte dies aber bei mehreren hinter einander angestellten Proben nicht der Fall gewesen sein, so muss man noch etwas Kalkbrei und zweckmässig auch etwas Wasser zusetzen und damit kochen, bis ein Zusatz von Salzsäure zu der filtrirten Flüssigkeit kein Aufbrausen mehr wahrnehmen lässt. Man lässt nun in dem bedeckten Kessel erkalten. Die Flüssigkeit wird jetzt mit einem Heber aus Glasröhren, Fig. 51, in gläserne Flaschen abgezogen. Den Brei im Kessel koche man noch einmal mit der Hälfte des zuerst angewandten Wassers auf und verfahre ebenso. Die abgezogenen Flüssigkeiten setzen in den Flaschen vollkommen klar ab. Jede Art von Coliren und Filtriren ist sorgfältig zu vermeiden. Man leert nun den Schlamm aus dem Kessel aus, reinigt diesen und kocht die verdünnten Flüssigkeiten darin bei lebhaftem Feuer ein. Das Feuer ist jedoch so zu reguliren, dass bei aufgesetztem Deckel nur Dämpfe entweichen, aber kein Ueberkochen stattfindet. Die innere Fläche des Deckels muss in jedem Falle sehr gut gereinigt sein. Die ausströmenden Dämpfe verhindern vollkommen den Zutritt der atmosphärischen Luft. Bei wirklichem Kochen ist die Verminderung des Volums auch bei aufsitzendem Deckel eben so gross, als wenn das Gefäss offen wäre. Nur die Verdunstung unter der Siedhitze wird durch Bedeckung verhindert.

Alle Pharmacopoeen schreiben ein Einkochen bis zum specif. Gewichte von 1,33 vor. Dies ist ein Fehler. Die Aetzkaliflüssigkeit wird in dieser grossen Concentration nicht anders als zur Bereitung des *Lapis causticus Chirurgorum* (*Kali hydricum fusum*) angewendet. In diesem Falle aber wird man nicht erst eine Lauge vom specif. Gewicht 1,33 darstellen und dann zum Eintrocknen übergehen, sondern man wird ohne Weiteres die dünne Flüssigkeit durch den Dichtigkeitsgrad von 1,33 hindurch zur Trockne einkochen.

Man könnte einwenden, die Pharmacopoe schreibe zur ferneren Eindickung der Lauge von 1,33 die Anwendung eines silbernen Gefässes vor, erlaube da-

Fig. 51.



Glasheber für scharfe Flüssigkeiten.

gegen die Bereitung der Lauge selbst in einem eisernen Gefässe vorzunehmen. Auf diesen Einwand ist zu entgegnen, dass die Lauge, welche zur Bereitung des Aetzsteins verwendet werden soll, schon viel früher in einem silbernen Gefässe eingedickt werden muss, wenn der Aetzstein recht weiss und rein werden soll, dass aber die Lauge, welche nicht zum Aetzstein gebraucht wird, überhaupt keine so hohe Concentration erhalten soll, weil sie doch nicht ohne Verdünnung angewendet wird. So wird z. B. zur Bereitung der *Sapo guajacinus* die Aetzkaliflüssigkeit mit ihrem doppelten Gewichte Wasser verdünnt. Dies Einkochen der Flüssigkeit und nachherige Verdünnen derselben ist doch offenbar eine verlorene Arbeit, abgesehen davon, dass gerade hierin eine Quelle der Verunreinigung durch Kohlensäure und Farbestoffe liegt. Ungleich zweckmässiger wäre es gewesen, das specif. Gewicht der Lauge zu 1,19 zu bestimmen, und von diesem Punkte an das fernere Einkochen behufs Bereitung von Aetzstein in einer silbernen Schale zu verordnen. Durch das Einkochen der Lauge in einem eisernen Gefässe bis zum specif. Gewicht von 1,19, wobei sie ungefähr die halbe Stärke der officinellen Flüssigkeit hat, wird die Farbe der Flüssigkeit kaum verändert, nur sehr wenig oder gar keine Kohlensäure angezogen und das Aufbewahren in gläsernen Flaschen sehr erleichtert. Zu jedem officinellen Gebrauche ist diese Lauge stark genug. Ich habe seit Jahren trotz der Pharmacopoe keine andere Aetzkaliflüssigkeit im Gebrauche und finde dabei, unter Berücksichtigung, dass sie die halbe Stärke der officinellen hat, durchaus keine Collision.

Die bei der Bereitung vorgehende Zersetzung ist sehr einfach. Das kohlensaure Kali ist ein in Wasser lösliches Salz; der Aetzkalk ist ebenfalls in Wasser etwas löslich; kommt nun eine Lösung beider Körper mit einander in Wechselwirkung, so entsteht der unlöslichste Körper, welcher überhaupt aus Kohlensäure, Kali und Kalk sich bilden kann. Dieser ist aber kohlensaurer Kalk, und es geht daraus die Bildung von Aetzkali von selbst hervor, welcher

ein sehr löslicher Körper ist. Im Verhältniss. als der gelöste Kalk durch die Kohlensäure des Kalisalzes gefällt wird, löst sich von Neuem frischer auf und die Zersetzung schreitet fort. Dies ist der Grund, warum überhaupt die vollständige Zersetzung erst nach einiger Zeit eintritt, während, wenn der Kalk vollständig gelöst wäre, die Zersetzung durch ein einmaliges Umschütteln vollendet wäre, wie dies wirklich bei Kalkwasser und kohlensaurem Kali der Fall ist. Das Wasser ist demnach der Ueberträger der Kohlensäure vom Kali an den Kalk, und es wird die Zersetzung um so schneller vor sich gehen, je mehr Wasser vorhanden ist, so wie sie denn auch bei vollständiger Lösung des Kalkes im Momente des Vermischens stattfindet. Es ist jedoch aus diesem Grunde die Menge des Wassers nicht über Gebühr zu vermehren, weil, wenn auch die Zersetzung dadurch schneller bewirkt wird, doch die nachherige Entfernung des Wassers durch Kochen ungleich länger dauert und mehr Mühe und Kosten veranlasst, als die etwas längere Zeit der Einwirkung bei einer geringeren Menge Wasser. Im Gegentheil ist aus den Gründen der Abkürzung des Einkochens und der dadurch erzielten grösseren Reinheit des Products die Menge des Wassers auf das Minimum herabzusetzen, wobei eben noch vollständige Zersetzung der beiden Stoffe stattfindet. Als diese Menge hat sich das 10- bis 12fache des kohlensauren Kalis durch Erfahrung herausgestellt, welches auch in der Pharmacopoe beibehalten ist.

Bei einer grösseren Concentration nimmt die Löslichkeit des Kalkes in der Lauge merkbar ab, und bei einer noch stärkeren Concentration löst sich der Kalk gar nicht mehr in der Lauge auf. Die Anziehung des Aetzkalis gegen das Wasser ist alsdann grösser, als die des Kalkes. In einer Aetzkaliflüssigkeit von 1,185 specif. Gewicht löschte sich der gebrannte Kalk zwar noch, aber er löste sich nicht mehr. Die nach heftigem Umschütteln sich klar absetzende Flüssigkeit zeigte mit kleesaurem Ammoniak keine Spur einer Trübung. In stärkeren Aetzkalilösungen löscht sich der Kalk kaum mehr.

Dieses Resultat war vorauszusehen, nachdem das Factum bekannt war dass bei mangelndem Wasser keine vollständige Kausticirung mehr stattfindet Bis zu einem gewissen Punkte schreitet die Zersetzung allerdings vor, alsdann ist aber die Bildung von Aetzkali die Ursache, warum keine Bildung von Kalklösung (Kalkwasser) mehr stattfindet, und von hier an hört auch die Zersetzung auf. Wäre Aetzkalk in einer concentrirten Lösung von kohlensaurem und ätzendem Kali löslich, so befänden sich Kohlensäure und Kalk beide in Lösung, was nach ihrer Natur nicht möglich ist.

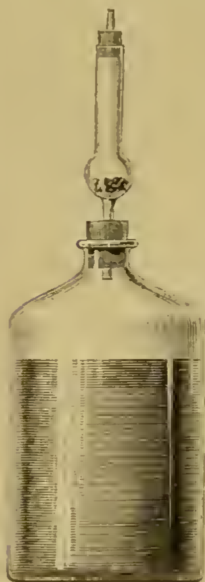
Die Aetzkaliflüssigkeit muss in sehr gut schliessenden Flaschen aufbewahrt werden, wenn sie nicht bald Kohlensäure anziehen und dadurch verderben soll. Es ist sehr zweckmässig, in einem solchen Falle die Stopfen und Hälse der Flaschen zu poliren. Die Stopfen, welche polirt werden sollen müssen vor allem mit dem feinsten Schmirgel ausgeschliffen werden, damit die Fläche des Stopfens ein sehr gleichförmiges und feines Korn erhalte. Die Schleifen kann aus der Hand geschehen nach der in meiner pharm. Technik 1. Aufl. 17. Capitel, 2. Aufl. 23. Capitel gegebenen Anleitung. Das Poliren des Stopfens kann nur gut auf der Drehbank geschehen. Will man sich dazu eines gewöhnlichen Drechslers bedienen, so hat man ihm nur die Anleitung zu geben. Der Stopfen wird mit seiner Platte in ein aufgesägtes Futter geklemmt und möglichst gerade rundlaufend eingepasst. Man nimmt nun zwei dünne elastische Brettchen von Holz so breit als die Länge des Stopfens beträgt, und sechs bis sieben Zoll lang. Diese bestreicht man mit dem feinsten Blutsteinpulver und etwas Wasser und lässt den Stopfen zwischen diesen Brettchen laufen, indem man sie auf beiden Seiten des Stopfens mit den Hän

den federnd zusammendrückt. Eine Zeit lang wird nass geschliffen, zuletzt aber ganz trocken, wobei man neue mit weichem Papier beklebte Brettchen anwenden kann. Anfänglich erscheint der Stopfen roth, von den feinen Eisenoxydstäubchen, welche sich in die Poren festsetzen. Je mehr aber die Politur eintritt, desto vollständiger schleifen sich diese Theilchen aus und der Stopfen wird durchsichtiger und farbloser. Selbst wenn man nicht den höchsten Grad der Politur erreicht, ist für den Zweck schon viel geleistet. Den Hals der Flasche schleift man mit einem passend gedrehten Konus von Holz in derselben Art aus. Diese Operationen sind im Ganzen mühsam und zeitraubend, besonders bei mangelnder Uebung.

Bei der Schwierigkeit, diese polirten Stopfen darzustellen, welche dennoch nicht das Eindringen von Luft verhindern, ziehe ich es vor, die Aetzkaliflüssigkeit in so zu sagen offenen Gefässen aufzubewahren, indem ich die Luft frei ein- und austreten lasse, und ihr nur auf dem Wege die Kohlensäure entziehe.

Zu diesem Zwecke schliesse ich die Flasche mit einem in Wachs gekochten und warm eingesetzten Korkstopfen, durch welchen eine Glasröhre geht, die in ihrer Erweiterung mit einem Gemenge aus Aetzkalk und Glaubersalz gefüllt ist, welches auf einem Pausche Baumwolle ruht, Fig. 52. Es findet durch diese Röhre eine Ausgleichung des Luftdruckes im Inneren der Flasche mit der Atmosphäre Statt, welche gerade die Ursache der Kohlensäurezufuhr ist, und da auf diesem Wege die Bewegung der Luft ungehindert ist, so geht sie nicht neben dem Stopfen vor sich. Ich habe in dieser Art Barytwasser über ein Jahr lang ganz klar gehalten, dass nicht einmal die Wände der Flasche belegt waren. Statt des von Graham empfohlenen Gemenges von Glaubersalz und Aetzkalk kann man auch Natronkalk in groben Stücken nehmen. Man hat zu sorgen, dass sich das erste Gemenge nicht festsetze, indem es nachquillt. Nach einigen Tagen geschieht dies nicht mehr.

Fig. 52.



Aufbewahrung von Aetzkali.

Zum Zwecke der Anwendung kleiner Mengen von Aetzkali oder Aetznatron im Laboratorium bediene ich mich einer mit einem Heber versehenen Flasche, Fig. 53 (a. f. S.), welche ebenfalls durch eine Natronkalkröhre nach oben offen ist. Die Heberröhre ist mit einer kleinen Röhre aus vulcanisirtem Kautschuk versehen, welche durch eine elastische Klammer aus Messingdraht geschlossen gehalten wird. Das Ende der Kautschukröhre ist mit einer kleinen gläsernen Ausflussröhre versehen. Die Klammer ist in Fig. 54 (a. f. S.) in natürlicher Grösse dargestellt. Wenn man die beiden Griffplättchen zusammendrückt, so öffnet sich die Kautschukröhre und ein dünner Strahl Flüssigkeit fliesst aus. Ohne die Flasche zu öffnen, kann man so von einem einzelnen Tropfen bis zu jeder Menge herauslassen.

Die Aetzkalilauge ist auf ihre Reinheit in mehrfacher Beziehung zu prüfen.

Zuerst ist ihr specif. Gewicht festzustellen, welches nach bekannten Methoden geschieht.

Wenn die Lauge klar abgesetzt hat, so kann sie bei der officinellen Concentration keinen Kalk enthalten. Kohlensaurer Kalk würde als weisser Niederschlag erscheinen, ätzender Kalk im Ueberschusse ebenso. In Auflösung kann er nicht vorhanden sein. Man ersieht daraus, dass es ohne Nutzen ist, der Lauge etwas Kalkhydrat beizumengen, um die etwa eindringende Kohlen-

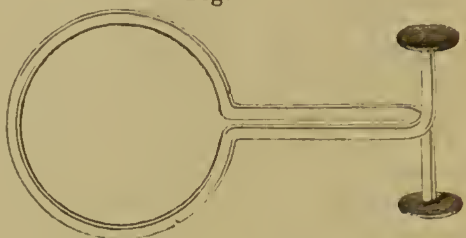
säure aufzunehmen, weil eine solche Zersetzung doch nicht stattfindet. Schwefelsaures Kali wird nach Uebersättigung mit Salz- oder Salpetersäure durch

Fig. 53.



Aufbewahrungsgefäss für Aetzkali mit Heber.

Fig. 54.



Quetschhahn.

Chlorbaryum gefunden, welches in diesem Falle einen starken weissen Niederschlag giebt. Das schwefelsaure Kali soll schon möglichst aus dem kohlensauren Kali entfernt sein. Bei einer starken Concentration scheidet sich auch das schwefelsaure Kali aus, wie Liebig nachgewiesen hat. Unterdessen ist es doch einfacher, das kohlensaure Kali möglichst von schwefelsaurem Kali zu befreien. Ein kleiner Rückhalt schadet der Anwendbarkeit des Präparates nicht, indem das Reinsein von diesem Salze auch in der Pharmacopoe nicht verlangt wird.

Kohlensäure wird durch Aufbrausen beim Zusatz einer freien Säure im Ueberschuss erkannt. Ein schwaches Aufbrausen findet bei jeder nicht frisch bereiteten Aetzlauge Statt.

Chlorkalium wird nach Uebersättigung mit Salpetersäure durch Silbersolution angezeigt, indem sich alsdann der bekannte weisse Niederschlag bildet.

Kieselerde wird nach Sättigung mit Salzsäure, Eindampfen und Wiederauflösen in Wasser an der zurückbleibenden weissen, in Säuren unlöslichen Erde erkannt. Bei dem Verhältnisse von gleichen Theilen kohlensaurem Kali und Kalk ist sehr viel Kalk im Ueberschuss vorhanden. Dieser verbindet sich mit der in dem kohlensauren Kali etwa vorhandenen Kieselerde zu unlöslichem kieselsaurem Kalke. Verdünnt man eine Lösung von reinem Wasserglase mit Wasser und fügt Kalkwasser hinzu, so trübt sich das Gemenge augenblicklich, und ein reichlicher Niederschlag von kieselsaurem Kalke bildet sich. Der in dem Gemenge vorhandene überschüssige Kalk ist aber in solcher Menge darin vorhanden, dass jeder in dem gereinigten kohlensauren Kali mögliche Gehalt von Kieselerde davon aufgenommen werden kann. Selbst bei dem Verhältniss von $^3/_4$ Kalk wird dieser Bedingung vollkommen entsprochen, wenn der Kalk rein ist.

Salpetersaures Kali wird schwieriger erkannt, da überhaupt diese Säure schwer zu entdecken ist. Beim Uebersättigen mit Schwefelsäure und Einkochen in einer Glasröhre mit Kupferfeile zeigen sich zuletzt die rothen Dämpfe der salpetrigen Säure, die am besten von oben gesehen und erkannt werden können.

Eine tief braune Farbe zeigt Gehalt von Moder an, und verräth eine nicht sorgfältige Bearbeitung. Jede Berührung mit organischen Stoffen giebt zu dieser Färbung Veranlassung. In der von mir empfohlenen Methode findet

eine solche nicht Statt. Nichts desto weniger tritt bei zunehmender Concentration eine schwache Färbung der Lauge ein, obgleich weit weniger intensiv als bei dem gewöhnlichen Verfahren. Es rührt diese Farbenveränderung von den während der Arbeit in die Flüssigkeit hineinfallenden organischen Theilchen, Staub von den Kleidern, in der Luft schwebenden Infusorienkeimen und ähnlichen Ursachen her. Wenn die Farbe nicht zu tief ist, so kann man bei der in der Pharmacopoe vorgeschriebenen Concentration nichts dagegen einwenden. Eine Lauge von dem specif. Gewicht 1,19 kann man fast farblos darstellen.

Ueber das specif. Gewicht verschieden starker Lösungen des Kalihydrats in Wasser giebt die folgende Tafel von Dalton Rechenschaft, deren Richtigkeit durch Versuche, welche in Otto's Laboratorium angestellt wurden, bestätigt worden ist.

Tabelle über den Gehalt der Kalilauge an Kali bei verschiedenem specifischem Gewichte von Dalton.

Specif. Gewicht.	Procente Kali.	Specif. Gewicht.	Procente Kali.
1,68	51,2	1,32	26,3
1,60	46,7	1,28	23,4
1,52	42,9	1,23	19,5
1,47	39,6	1,19	16,2
1,44	36,8	1,15	13,0
1,42	34,4	1,11	9,5
1,39	32,4	1,06	4,7
1,36	29,4		

Kali nitricum. Salpetersaures Kali.

Kali nitricum depuratum. Nitrum depuratum. Nitras kalicus depuratus. Gereinigter Salpeter.

Es ist in drei Theilen kaltem und vier zehntel Theilen kochendem Wasser löslich, und die Lösung darf, mit salpetersaurem Silber versetzt, nur trübe erscheinen, aber keinen Niederschlag geben.

Die Pharmacopoe hat keinen rohen Salpeter mehr aufgenommen, welcher auch zu Heilzwecken niemals angewendet wird, und überlässt die Reinigung des rohen Salpeters der chemischen Fabrik.

Die hartnäckigste Verunreinigung des Salpeters sind Chlormetalle; schwefelsaure Salze sind nur in sehr kleinen Mengen darin; Kalk und Bittererde sehr selten. Auf die letzteren macht man einen Reactionsversuch mit kleesaurem Kali und basisch phosphorsaurem Ammoniak. Schlagen beide Reactionen nicht an, so hat man darauf ferner keine Rücksicht zu nehmen. Befinden sich diese Erdsalze darin, so wird der Gang der Arbeit darnach eingerichtet.

Die Reinigung des Salpeters gründet sich auf seine ungemeine Löslichkeit im Wasser bei der Siedhitze im Verhältniss zu jener bei einer niederen Temperatur. Hierin wird er von keinem anderen Salze übertroffen. Während 1 Thl. Salpeter bei 0° 13⅓ Thle. Wasser zur Lösung erfordert, gebraucht er bei der Siedhitze nur die Hälfte seines Gewichtes an Wasser, nach einigen

Angaben noch weniger. Es ist klar, dass eine in der Siedhitze gesättigte Auflösung von Salpeter durch Abkühlen eine grosse Menge Salpeter niederfallen lassen müsse. Die Chlormetalle besitzen diese Eigenschaft nicht, sondern sind bei der Siedhitze nicht viel löslicher, als bei der gewöhnlichen Temperatur, woraus denn wieder der fernere Schluss folgt, dass eine siedend bereitete Lösung von Chlormetallen bei der Abkühlung wenig oder nichts ausscheiden werde. Diese beiden Arten von Salzen behalten neben einander ihre Löslichkeitsverhältnisse unverändert bei, und es liegt ganz nahe, diese Eigenschaft zur Entfernung der Chlormetalle zu benutzen. Da nun die Chlormetalle in den meisten Fällen nicht in derjenigen Menge vorhanden sind dass sie mit dem zum Lösen des Salpeters nöthigen Wasser eine gesättigte Lösung geben können, so wird von den Chlormetallen beim Erkalten nichts heraus krystallisiren, sondern diese werden sämmtlich in der Mutterlauge bleiben, und es kommt bloss darauf an, die Mutterlauge mit dem geringsten Verlust an Salz vollkommen von dem Salpeter abzuwaschen.

Ueberlässt man den Salpeter einer ganz ruhigen Krystallisation, so bilden sich Krystalle, welche Mutterlauge in Höhlungen einschliessen. Diese liesse sich denn natürlich nicht wegwaschen, bis der Krystall selbst weggewaschen wäre, was offenbar lächerlich wäre. Man muss also die Bildung solcher grösseren Krystalle zu verhindern suchen. Das Verfahren ist demnach praktisch folgendes.

Man bringt den Salpeter in einen grossen messingenen oder kupfernen Kessel, giebt die Hälfte seines Gewichtes an Regenwasser auf und zündet ein lebhaftes Feuer unter dem Kessel an. Es ist auffallend, wie langsam sich das Gemenge erwärmt. Der Salpeter liegt wie Eis in der Flüssigkeit. Die meist Wärme wird zur Schmelzung des Salpeters, d. h. zur Vernichtung von Cohäsion verwendet, und wird dadurch latent, nur ein geringer Theil der Wärme wird als erhöhte Temperatur fühlbar. Endlich aber wird die Flüssigkeit heiss der Salpeter löst sich vollständig, und die Flüssigkeit kommt ins Sieden. Man lässt sie eine kurze Zeit ruhig sieden, damit der Schaum an den Rand sich anlege, und bringt sie nun mit einem passenden Henkelgefässe auf ein ausgespanntes leinenes Colatorium. Dasselbe ist auf einem Tenakel befestigt, und wird kurz vor dem Aufgiessen mit siedendem Wasser befeuchtet und umgerührt. Das Tenakel liegt auf einer reinen hölzernen Bütte, da man steinern oder thönerne Gefässe nicht leicht in der nöthigen Grösse haben kann. Wenn das Leinen die rechte Dichte hat, so läuft die Flüssigkeit rasch und vollkommen klar durch. Nach Bedürfniss wird die erste Portion noch einmal in den Kessel zurückgegeben.

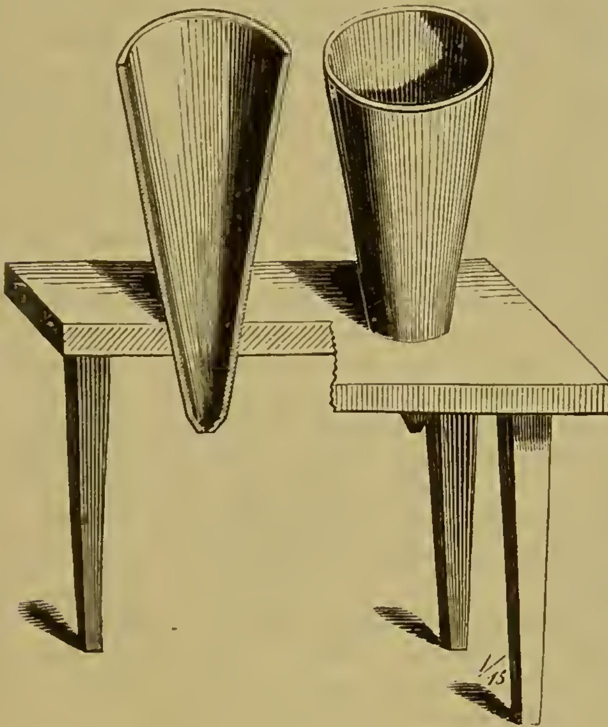
Wenn der rohe Salpeter Kalk oder Bittererde enthält, so wird während des ersten Kochens eine kleine Menge kohlensaures Kali zugefügt, bis ein schwach alkalische Reaction eingetreten ist. Der gebildete kohlensaure Kalk bleibt auf dem Colatorium. In den wenigsten Fällen wird dieser Umstand eintreten.

Wenn alles durchgelaufen ist, wird die Flüssigkeit mit einem hölzernen Spatel anhaltend stark bis zum völligen Erkalten gerührt, und das reichlich abgesetzte feinkörnige Salz beständig aufgestört. Im Verhältniss, als sich immer mehr der reine Salpeter ausscheidet, erscheint die noch darüber stehende Flüssigkeit immer tiefer gefärbt und schmutziger, weil sich darin die Farbstoffe concentriren. Die ganze Arbeit ist zweckmässig im Winter bei gelindem Froste auszuführen, weil dabei die grösste Menge des Salpeters sich ausscheidet, und das reine Wasser beim Waschen die geringste Lösungskraft auf den Salpeter ausübt.

Nun folgt die Operation des Trennens der Mutterlauge von den Krystallen

Zu diesem Zwecke bringt man die Krystallmasse in thönerne Zuckerhutformen, deren Spitze unten durch einen Pausch Baumwolle oder Thierwolle verstopft ist, und lässt erst alle Mutterlauge ablaufen. Darauf ebnet man den Salzbrei und bedeckt ihn mit einer doppelten Schicht sehr dichten und schlecht durchlassenden Seidenpapiers. Die Ränder des Papiers stehen an der Wand der Zuckerhutform in die Höhe, damit kein Wasser anders als durch das Papier selbst in die Salzmasse eindringen könne. Man giesst nun destillirtes Wasser auf das deckende Papier bis zur Höhe eines halben Zolls. Das Wasser sickert durch die Substanz ganz gleichmässig und allmälig in das Krystallmehl hinein, sättigt sich in den oberen Schichten mit einer der Temperatur entsprechenden Menge reinen Salpeters und führt nach dem Gesetz der Schwere die den Krystallen anhaftenden Theile der Mutterlauge abwärts, wo sie langsam abtröpfeln. Von Zeit zu Zeit prüft man die abfallenden Tropfen mit Silberlösung auf Chlorgehalt. Wenn hier alle Reaction auf Chlor verschwunden, oder sehr schwach geworden ist, lässt man den Apparat noch eine Zeit lang stehen, bis keine Tropfen mehr fallen.

Fig. 55.



Der ganze Apparat ist in Fig. 55 ohne die Füllung dargestellt, das Salz wird nun mit einem silbernen Löffel, den man aus der Haushaltung entlehnen kann, auf die mit Filtrirpapier bedeckten Hürden des Trockenofens ausgebreitet und darin vollständig getrocknet. Es lässt sich leicht zu einem gröblichen Krystallmehl verreiben, welches zu Lösungen fein genug ist. Für den Gebrauch in Pulvern wird eine kleinere Menge zu feinem Pulver gestossen und gesiebt.

Die vorstehende Methode ist in ihren wesentlichen Umrissen schon lange im Gebrauch, jedoch mit einigen Abweichungen, die ich näher berühren will. Meistens wird empfohlen, die Mutterlauge mit einer gesättigten Lösung von reinem Salpeter abzuwaschen. Dies ist unzweckmässig. Denn wenn wir reinen Salpeter machen sollen, darf man nicht voraussetzen, dass man schon welchen besässe. Wenn dies nicht der Fall ist, so muss man doch zu unserer Methode übergehen. Wenn man die Salpeterlauge direct aufgiesst, so rinnt sie ohne weiteres Hinderniss so rasch ab, dass man eine viel grössere Menge davon braucht, als wenn sie nur allmälig einsänke. Wenn man glaubt, dass man durch Anwendung von Salpeterlösung eine grössere Menge des Products erziele, als bei Anwendung von reinem Wasser, so ist dies nur eine Gesichtstäuschung, da man ja eine bereits fertige, sogar trockne Waare zu diesem Zweck opfern muss. Die Salpeterlösung bedarf sicherlich auch noch einer

Filtration, welche umgangen werden kann, wenn man mit reinem Wasser deplacirt, und endlich kann man ja nicht wissen, wie viel Salpeterlösung man voraus bereiten müsse. Denkt man sich, dass, statt eine Lösung von Salpeter aufzugiessen, man den reinen Salpeter als Pulver auf den zu reinigenden schüttete, so kommt die Operation mit unserem Verfahren ganz überein, indem sich oben sehr bald eine reine Schicht von Salpeter bildet. Aber eben so einleuchtend ist es, dass die Anwendung von reinem Salpeter alsdann ganz überflüssig ist.

Die Hauptsache beruht darauf, dass das Wasser nur sehr langsam und gleichmässig an allen Stellen einsickere. Dieses habe ich durch die aufgelegte doppelte Schicht von dichtem Filtrirpapier erreicht, und ohne diese Vorsicht findet grosser Verlust Statt. Lässt man das Wasser durch schnell filtrirendes Papier oder gar durch Leinen gehen, so frisst es Canäle in die Salzmasse, durch welche alles nachfolgende abfliesst, während die daneben liegenden Theile unausgewaschen bleiben. Einen Wink dazu habe ich aus der Zuckerraffinerie entnommen, wo ein wässeriger Thonbrei auf den Meliszucker gegossen wird, um allmälig den Syrup zu verdrängen. Der Thon hat keinen andern Zweck, als das sehr langsame Nachfliessen des Wassers zu bewirken.

Keine andere Methode, den Salpeter zu reinigen, kann sich mit dieser in Betreff der Leichtigkeit der Ausführung und der Ausdehnung der Arbeit auf jede beliebige Menge gleichstellen, wenn man etwa den Centrifugalapparat ausnimmt, welcher bis jetzt in der Pharmacie noch nicht angewendet ist.

Das blosse Lösen und Krystallisiren, wie es die Pharmacopoe vorschreibt, giebt ein nur halb reines Präparat und viel Mutterlauge.

An eine Fällung des Chlors mit Silber wird wohl Niemand mehr denken, weil man dabei eine ziemlich dünne Lösung machen muss, um das überschüssige Silber mit Schwefelwasserstoff zu fällen. Ausserdem hat man zwei Filtrationen, Verdunsten des Schwefelwasserstoffs und Krystallisiren durch Eindampfen. Alles dies ist sehr umständlich, giebt zu Verlust von Zeit, Substanz und Brennmaterial Veranlassung.

Eine ganz von den beschriebenen Methoden abweichende ist von Grote in Braunschweig im Jahre 1838 angegeben worden. Sie besteht darin, dass man den nur mit Chlormetallen verunreinigten Salpeter mit Salpetersäure befeuchtet und zur Trockenheit abdampft. Grote empfiehlt auf 1 Pfund Salpeter 1 Unze Salpetersäure zu nehmen. Durch die Erwärmung werden die Chlormetalle von der Salpetersäure zersetzt, Chlor entweicht mit Stickoxydgas und das Chlormetall ist in ein salpetersaures Salz verwandelt.

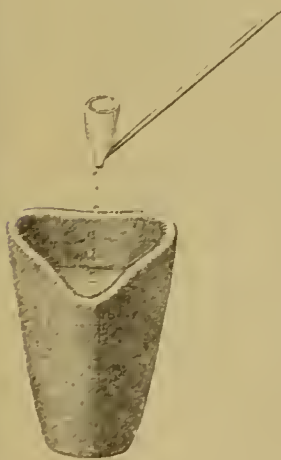
Diese Methode ist vortrefflich, um sich aus einem bereits halbraffinirten Salpeter einen von Chlor ganz freien in kleineren Mengen zu verschaffen. Dagegen hat sie für die Anwendung im Grossen bedeutende Uebelstände. Erstlich entfernt sie nur die eine Verunreinigung und lässt alle anderen, wie Kalk, Bittererde, schwefelsaure Salze, darin. Sie macht deshalb eine zweite Raffination durch Lösung nicht entbehrlich. Zum andern muss der zu reinigende Salpeter vorher schon zu einem feinen Pulver gestossen werden, damit die Salpetersäure überall hingelange. Diese Arbeit ist aber ganz verloren, wenn man nachher noch einmal krystallisiren muss. Endlich aber ist die vollständige Austrocknung grosser Mengen von Salpeter, welcher mit Salpetersäure durchdrungen ist, eine schwierige und sehr belästigende Operation. Sie kann offenbar nur in Porcellangefässen und auf freiem Feuer, aber nicht auf dem Wasserbade zu Ende gebracht werden. Bei Behandlung trockner Substanzen auf offenem Feuer ist aber gerade die grösste Porcellanschale des Laboratoriums in beständiger grosser Gefahr. Ununterbrochen muss die Masse umgestochen werden, und dieses darf nur mit einem porcellanenen

oder gläsernen Spatel geschehen. Die vollkommene Zersetzung der Chlormetalle geht aber erst in dem letzten Augenblicke des Austrocknens vor sich, und dennoch behält der so gereinigte Salpeter immer noch einen Geruch nach Salpetersäure, den man ihm nur durch eine Raffinirung nehmen kann, welche übrigens auch wegen des unvermeidlichen Hineinfallens von Staub und Asche während des langen Offenstehens nicht vermieden werden kann. Es ist demnach nicht zu bezweifeln, dass für grosse Mengen Salpeter die von uns empfohlene Methode vorzuziehen sei; dagegen kann man die sehr chlorhaltige Mutterlauge mit Salpetersäure versetzt zur Trockenheit eindampfen und dadurch einen so reinen Salpeter darstellen, dass man ihn bei einer neuen Operation als Salpeter beiwerfen kann. Da die Mutterlauge an Volum ungleich geringer ist, als die ganze in Arbeit genommene Menge, auch dieselbe vorläufig noch flüssig ist, und beim Verdampfen noch längere Zeit kein Umrühren nöthig macht, so lässt sich diese Arbeit mit viel kleinerer Mühe zu Ende bringen. In der Mutterlauge finden sich auch noch ferner alle Farbstoffe des Salzes, die aus den Gefässen, Tenakel, Colatorien sich allmälig gesammelt und concentrirt haben. Es ist zweckmässig, eine so stark gefärbte Flüssigkeit nicht einem reinen Salpeter aufs Neue zuzusetzen, sondern einmal durch ein gelindes Schmelzen des Salpeters in trockner Hitze, welches in einem gusseisernen Grapen geschehen kann, alle Farbstoffe zu zerstören.

Wenn man die Mutterlauge mit Salpetersäure behandelt, um alle Chlormetalle zu zerstören, so erhält man einen feucht werdenden und zerfliessenden Salpeter. Dies rührt von dem Umstande her, dass die Mutterlauge nicht nur Chlorkalium, sondern auch Chlornatrium enthielt, woraus denn der leicht zerfliessende Natronsalpeter entstanden ist.

Einen in Zeltchen oder Kugelform ausgegossenen Salpeter hatte man sonst in den Officinen unter dem Namen *Sal prunellae* vorräthig. Um ihn darzustellen, schmolz man den reinen Salpeter, dem man etwas Schwefel zufügte, wodurch etwas schwefelsaures Kali entstand, in einem reinen hessischen Tiegel und schöpfte ihn mit einer irdenen Pfeife heraus. Diese Pfeife hatte den Kopf nach oben gerichtet und war unten an der Spitze mit einem dünnen Loche versehen, Fig. 56. Man liess die Pfeife in dem geschmolzenen Salpeter warm werden und hielt sie nun rasch über eine danebenstehende Marmor- oder Messingplatte, auf welche nun die einzelnen Tropfen des geschmolzenen Salpeters fielen und darauf erstarrten. Die fertigen Kügelchen wurden weggenommen, und mit dieser Arbeit nach Bedürfniss fortgefahren, indem man auch wieder den Tiegel mit reinem Salpeter nachfüllte.

Fig. 56.



Der reine Salpeter ist ein farbloses Salz, welches aus einer warmen Lösung sehr leicht in langen sechsseitigen Säulen krystallisirt. Es hat ein specif. Gewicht von 2,1 nach Karsten. Die Krystalle des Salpeters sind wasserfrei. Er schmilzt unter der Rothglühhitze, ohne etwas zu verlieren, zu einer wasserhellen Flüssigkeit, die beim Erkalten unter Zusammenziehung zu einer weissen, undurchsichtigen, faserigen Masse, *Nitrum tabulatum*, gesteht.

In der Glühhitze wird er zersetzt, zuerst unter Entweichen von Sauerstoffgas, nachher wird dies immer mehr mit Stickgas verunreinigt, und es bleibt ein Gemenge von reinem Kali und Kaliumhyperoxyd übrig.

Der Salpeter besteht aus 1 Atom Salpetersäure (54) und 1 Atom Kali (47,2), hat also die Formel $NO_5 + KO$ und das Atomgewicht 101,2.

Die Reinheit des Salpeters betrifft fremde Salze und darunter namentlich die Chlormetalle. Man löst etwas Salpeter in destillirtem Wasser auf und tröpfelt eine Auflösung von Silbersalpeter hinein. Chlorgehalt verräth sich durch einen käsigen Niederschlag; bei geringer Verunreinigung tritt eine Trübung oder ein blosses Opalisiren ein. Schwefelsaure Salze werden durch Chlorbaryum erkannt, welches damit einen in Säuren unlöslichen Niederschlag giebt.

Kalk wird durch kleesaures Kali angezeigt, indem sich ein in Flittern schillernder Niederschlag bildet. Bittererde wird in der vom Kalke abfiltrirten Flüssigkeit durch phosphorsaures Ammoniak angezeigt, direct durch Kalkwasser.

Natronsalze häufen sich beim Umkrystallisiren in der Mutterlauge an, und geben dem daraus krystallisirten Salpeter eine grosse Neigung zum Feuchtwerden und Zerfliessen. Auch kann in der Mutterlauge der Gehalt an Natron durch antimonsaures Kali direct nachgewiesen werden, indem sich dadurch ein krystallinischer, schnell sich absetzender Niederschlag bildet. Das antimonsaure Kali erhält man als Nebenproduct bei der Bereitung des *Kali stibicum.*

Der gereinigte Salpeter muss von allen diesen Verunreinigungen frei sein, und darf höchstens eine Spur von Chlormetallen zeigen, die übrigens nach unserer Methode auch sehr leicht daraus entfernt werden.

Die erste bestimmte Kenntniss des Salpeters geht bis auf Geber zurück, welcher daraus Scheidewasser und Königswasser darstellte. Nachher hat dieses Salz die Geschicke der Welt verändert, und schon dadurch eine grosse Aufmerksamkeit auf sich gezogen.

Kali sulphuricum. Schwefelsaures Kali.

Kali sulphuricum depuratum. Tartarus vitriolatus depuratus. Arcanum duplicatum depuratum. Sulphas kalicus depuratus.

Luftbeständige Krystalle, die frei von schwefelsaurem Natron sein müssen; es ist in neun Theilen kaltem und vier Theilen heissem Wasser löslich.

Wenn die Arbeit des Reinigens des schwefelsauren Kalis wirklich ausgeführt werden soll, was bei der Reinheit des im Handel vorkommenden wohl selten nöthig sein dürfte, so bedient man sich dazu eines grossen kupfernen oder messingenen Kessels, in welchem man das Salz mit seiner vierfachen Menge Wassers eine Zeit lang kocht, bis sich kein Salz mehr löst, also noch immer etwas ungelöst in der Lauge vorhanden ist. Man setzt nun einen Augenblick ab, damit die groben Theile sich zu Boden senken, und bringt die noch siedend heisse Flüssigkeit auf ein ausgespanntes Colatorium von Leinen. Die Flüssigkeit fängt man in steinernen Gefässen oder grossen Schüsseln auf und lässt sie durch Erkalten krystallisiren. Die überstehende Flüssigkeit wird noch einmal unter Zusatz von etwas Wasser mit neuen Mengen Salzes gekocht und wiederum colirt. Zuletzt wird sie stark eingedampft, und man lässt so lange auskrystallisiren, als die Krystalle genügend rein erscheinen. Die auf Trichtern abgetröpfelten Krystalle werden getrocknet.

Diese Arbeit ist nur vortheilhaft im Grossen auszuführen, weil kleinere Mengen zu rasch erkalten, und die Krystallisation schon auf dem Colatorium stattfindet. Wenn das Colatorium nicht mehr flott läuft, so muss man zurückgiessen, das Colatorium auswaschen, und von Neuem aufspannen. Auch kann man die Krystallisation durch Umrühren stören, und das pulverförmige Salz, wie beim Salpeter beschrieben wurde, auf Trichtern durch Deplaciren auswaschen. Man erhält es alsdann in einem mehligen Zustande. Weil das schwefelsaure Kali im kalten Wasser sehr schwer löslich ist, so muss man auch die Mutterlaugen bedeutend stark eindampfen und erhält doch nur wenig Salz daraus. Aus diesem Grunde ist vorgeschrieben worden, die Mutterlaugen mit neuen Mengen von Salz zu kochen, um diese Eindampfung zu umgehen, oder sie erst bei Gewinnung einer grösseren Menge Productes eintreten lassen zu können.

Bezieht man reines schwefelsaures Kali aus dem Handel, so hat man es nur behufs der Anwendung zu pulverisiren. Dies geschieht am besten in einem Marmormörser mit Keule von Guajakholz. Auch kann das Stossen in einem gusseisernen Mörser geschehen, wenn er durch Erwärmen gehörig ausgetrocknet ist, und endlich kann das gutgetrocknete Salz auf der excentrischen Mühle zwischen trocknen Mahlscheiben zu einem weissen Pulver vermahlen werden. In der Receptur wird das schwefelsaure Kali flüssigen und trocknen Arzneien beigemischt. In flüssige Arzneien giebt man es ohne Weiteres als Pulver hinein, ohne zu erwärmen. Es löst sich alsdann so viel als möglich. Befördert man die Lösung durch Erwärmen, so krystallisirt nachher das überschüssige Salz in viel dickeren Krystallen heraus, als das gestossene Pulver darstellte, und es bleibt doch nicht mehr gelöst, als der Temperatur entspricht, und sich durch blosses Schütteln mit der kalten Flüssigkeit gelöst haben würde.

Man erhält schwefelsaures Kali als Nebenproduct bei manchen Arbeiten. Bei der Destillation der Salpetersäure aus Kalisalpeter gewinnt man saures schwefelsaures Kali. Es möchte nun nicht gerade eine ökonomische Operation sein, wollte man die freie Schwefelsäure mit Pottasche sättigen, indem man das kohlensaure Kali in ein minder werthvolles Salz verwandelte.

Bei der Darstellung der gereinigten Pottasche erhält man eine grosse Menge schwefelsaures Kali mit kohlensaurem Kali gemischt und zuletzt eine Mutterlauge, welche kieselsaures Kali, Chlorkalium uud kohlensaures Kali enthält. Diese beiden Producte lassen sich nun vortheilhaft auf schwefelsaures Kali behandeln, indem man die Reste von der Pottaschenreinigung mit den Resten von der Salpetersäurebereitung neutralisirt. Dies geschieht durch Kochen in einem kupfernen oder messingenen Kessel und durch Coliren, wenn die Sättigung eingetreten ist. Die übrige Behandlung ist dieselbe, wie oben beschrieben wurde.

Die Bemerkung der Pharmacopoe, dass die Krystalle des schwefelsauren Kalis frei von schwefelsaurem Natron sein sollen, ist doctrinair, denn dies kann gar nicht vorkommen, weil beide Salze nicht isomorph sind.

Das reine schwefelsaure Kali krystallisirt in wasserhellen, meist sehr kleinen harten Krystallen. Ihr specifisches Gewicht ist 2,66. Sie enthalten kein chemisch gebundenes Wasser, dagegen etwas mechanisch eingeschlossenes, weshalb sie auch in der Hitze verknistern. Nur in sehr starker Glühhitze ist das Salz schmelzbar, nicht flüchtig. Es schmeckt salzig bitter. Durch Glühen mit Kohle verwandelt es sich in einfach Schwefelkalium. 100 Theile Wasser lösen unter geringer Kälteerzeugung bei 0° 8,36 Theile, und für jeden Centesimalgrad 0,1741 Theile weiter. In Kalilauge von 1,33 specifischem Gewicht ist das schwefelsaure Kali, nach Liebig, ganz unlöslich. Es besteht aus

1 Atom Kali (47,2) und 1 Atom Schwefelsäure (40), hat also das Atomgewicht 87,2.

Das schwefelsaure Kali war bereits im 14. Jahrhundert bekannt. Paracelsus wandte es im 16. Jahrhundert arzneilich an. Croll stellte es aus Schwefelsäure und Weinsteinsalz als *Tartarus vitriolatus* dar.

Kali tartaricum. Weinsaures Kali.

Tartarus tartarisatus. Tartras kalicus.

Nimm: Reines saures weinsaures Kali, neun Theile 9
Reines saures kohlensaures Kali, sechs Theile 6
Destillirtes Wasser, zwölf Theile 12

Erhitze das Wasser in einem Porcellangefässe und schütte das saure weinsaure Kali und das saure kohlensaure Kali, jedes für sich, nach und nach hinein. Wenn nach dem Aufbrausen die Lösung nicht alkalisch ist, so füge man noch so viel doppelt kohlensaures Kali hinzu, dass dieses ein wenig vorwaltet. Die filtrirte Flüssigkeit dampfe man zur Krystallisation ein. Aus der Mutterlauge kann man durch Abdampfen und Krystallisiren noch mehr Krystalle erhalten.

Die Krystalle müssen farblos, durchsichtig, von metallischen Verunreinigungen gänzlich, und von fremdartigen Salzen so viel als möglich frei sein.

Es ist in drei viertel Theilen kaltem und einem halben Theile heissem Wasser löslich.

Nach der vorstehenden Vorschrift kann allerdings leicht ein reines Salz erhalten werden, wenn die Verunreinigungen bereits einzeln entfernt sind. Es ist entschieden die sicherste Art der Reindarstellung, und die Anwendung unreinerer, also wohlfeilerer Stoffe ist nur eine Frage der Oekonomie. Der kalkfreie Weinstein ist nicht theurer als die kalkhaltigen *Crystalli Tartari*, nur das *Kali bicarbonicum* ist theurer als Pottasche. Dagegen ist der Kieselerdegehalt der rohen Pottasche eine sehr unangenehme Beimischung, wodurch oft die fertigen Krystalle ein opalartiges Ansehen zeigen. Wenn nun auch im Grossen wahrscheinlich niemals das reine doppelt kohlensaure Kali angewendet wird, so dürfte es sich zum pharmaceutischen Gebrauch am besten eignen.

Die Eindampfung zur Krystallisation kann bei genügend alkalischer Reaction in einem blanken eisernen Kessel geschehen. Die Krystallisation selbst lässt man am zweckmässigsten in porcellanenen Schalen vor sich gehen, weil hieraus die Salzkrusten am leichtesten gelöst werden können. Diese lässt man auf einem Trichter abtröpfeln und trocknet sie im Trockenofen. Wenn man die Flüssigkeit so weit eindampft, dass beim Erkalten Krystalle entstehen, so werden diese meistens trübe, und stellen zusammenhängende grosse Krusten dar. Wenn man hingegen so weit eindampft, dass nach dem Erkalten keine Krystalle entstehen, und wenn man die Flüssigkeit an einem gleichförmig und mild warmen Orte stehen lässt, dass sie allmälig verdunstet, so

entstehen einzelne klare, durchsichtige, sehr schöne Krystalle. Damit wegen der längeren Dauer dieser Arbeit die Lösungen nicht durch Staub verunreinigt werden, bedeckt man sie mit einem in einem Reife ausgespannten Filtrirpapier. Von Zeit zu Zeit nimmt man die Krystalle heraus, dampft die Flüssigkeiten wieder ein, und sättigt gegen Ende den Ueberschuss des Kalis mit etwas kalkfreiem Weinstein, worauf man die Krystallisation fortsetzt. Die letzte Mutterlauge fällt man mit Schwefelsäure auf wiederhergestellten Weinstein, oder mit Chlorcalcium auf weinsauren Kalk, den man gelegentlich zu weinsaurem Natron verarbeiten kann.

Die Krystallisation des Salzes ist gegen die frühere Eindampfung zur Trockne ein sehr zu empfehlender Luxus.

Das neutrale weinsaure Kali krystallisirt in zusammenhängenden Krystallkrusten. An der Luft werden die Krystalle nicht feucht, das Pulver ein wenig.

Es ist leicht in Wasser löslich, in Weingeist aber fast gar nicht. Wenn es mit Säuren zusammenkommt, so schlägt sich Weinstein nieder.

Die Erklärung des Vorganges bei der Darstellung des weinsauren Kalis ist sehr einfach. Der Weinstein ist ein saures Salz, in welchem die Hälfte der Säure nicht gesättigt ist. Betrachtet man die Weinsäure als eine zweibasische Säure, so sind die neutralen Salze so zusammengesetzt, dass sie aus 2 At. Basis und 1 At. Säure bestehen. Die sauren Salze bestehen alsdann aus 1 At. Säure und 1 At. Basis und 1 At. Wasser. Da das Wasser keine entschieden basische Eigenschaften besitzt, so sättigt es die sauren Eigenschaften der Säure nicht, obgleich es die Stelle von 1 At. Basis einnimmt. Tritt nun an die Stelle des Atoms Wasser 1 At. einer wirklichen Basis, so findet die Zusammensetzung der neutralen Verbindungen Statt. Dieses geht bei der vorliegenden Arbeit vor. Der Weinstein nimmt noch 1 At. Kali in seine Mischung auf, und verliert 1 At. Wasser. Die Kohlensäure, welche mit dem Kali verbunden war, wird ausgetrieben.

Der weinsaure Kalk, welcher etwa im Weinsteine enthalten ist, wird bei dieser Operation gar nicht berührt, sondern löst sich zum Theil in der heissen Flüssigkeit. Der weinsaure Kalk ist übrigens in einer Lösung eines neutralen weinsauren Salzes weniger löslich, als in reinem Wasser.

Ein grosser Theil des weinsauren Kalkes scheidet sich schon während des Kochens der Flüssigkeit aus, der übrige Theil krystallisirt erst allmälig in der Ruhe und Kälte heraus. Wenn der weinsaure Kalk nicht vollständig aus der Lauge entfernt ist, so werden die Krystalle immer trübe und lösen sich nicht vollständig.

Das neutrale weinsaure Kali besteht aus 2 At. Kali ($2 . 47{,}2 = 94{,}4$) und 1 At. Weinsäure ($C_8 H_4 O_{10} = 132$), hat also das Atomgewicht 226,4. Es enthält kein Wasser.

Kali tartaricum boraxatum. Boraxweinstein.

Tartarus boraxatus. Cremor Tartari solubilis.

Nimm:	Borax, einen Theil	1
	Destillirtes Wasser, zehn Theile	10
	Reinen Weinstein, zwei Theile	2

Löse den Borax in einem Porcellangefäss in dem Wasser auf, setze dann den Weinstein zu und lasse das Gemisch im

Dampfbade unter öfterem Umrühren stehen, bis der Weinstein gelöst ist. Die Flüssigkeit wird filtrirt und im Dampfbade so weit abgedampft, bis eine zähe, nach dem Erkalten zerreibliche Masse daraus geworden ist. Die noch heisse Masse wird nun mit einem Spatel aus dem Gefäss herausgenommen, indem man sie zu Bändern auszieht, auf Papier gelegt, bei gelinder Wärme vollständig getrocknet, gepulvert und schnell in ein erwärmtes Gefäss geschüttet.

Er muss ein weisses Pulver sein, welches leicht feucht wird, sauer schmeckt und in dem gleichen Gewicht Wasser löslich ist.

Er ist in einem gut verschlossenen Gefäss aufzubewahren.

Die Vorschrift unterscheidet sich von jener der vorigen Ausgabe durch Verminderung des Weinsteins um die Hälfte. Der Weinstein betrug früher das 3fache vom Borax, jetzt nur noch das Doppelte.

Die Bereitung des Boraxweinsteins mit kalkfreiem Weinstein bietet keine Schwierigkeit dar. Die Manipulationen sind im Texte angegeben. Wendet man gewöhnlichen Weinstein an, so lässt man die Salzlösung in einem steinernen Topfe einige Tage im Keller stehen, giesst und filtrirt ab, und dampft alsdann ein. Der Boraxweinstein muss längere Zeit im gepulverten Zustande unter Umrühren ziemlich stark erwärmt werden, wenn er nicht nachher in den Gefässen zu einer steinharten Masse zusammenbacken soll. Er ist in gleichen Theilen kalten und $1/_2$ Theile heissen Wassers löslich. Die Lösung schimmelt leicht, und die concentrirte setzt in kurzer Zeit eine beträchtliche Menge eines weissen Niederschlages ab, der aus Weinstein und weinsaurem Kalk besteht. Aus kalkfreiem Weinstein bereitet, soll er nichts absetzen.

Eine Lösung von 1 Boraxweinstein in 2 Wasser hat ein specif. Gewicht von 1,208. Gleiche Theile geben eine Lösung von 1,33 specif. Gewicht. 6 Unzen Borax und 18 Unzen Weinstein geben 30 Unzen einer Lösung von 1,33 specif. Gewicht. Indessen lässt sich eine solche Lösung nicht unverändert aufbewahren.

Das entsprechende Product der französischen Pharmacopoe wird aus 5 Weinstein und 1 krystallisirter Borsäure dargestellt. Indem diese den Weinstein löslicher macht, ist zu vermuthen, dass sie gegen den Weinstein die Rolle einer Base übernehme. Er zerfliesst nicht an der Luft.

Unser Boraxweinstein stellt eine durchscheinende Masse von gummiartigem Ansehen dar. Es ist unkrystallisirbar, schmeckt sauer und salzig, und reagirt sauer. Er zerfliesst an der Luft.

Ueber seine Zusammensetzung kann man nur Vermuthungen haben, da man keine feste krystallisirbare Verbindungen darstellen kann. Die nach Atomgewichten dargestellten Verbindungen unterscheiden sich nicht wesentlich von den davon abweichenden Verhältnissen. Dass der Boraxweinstein saurer reagirt als der Weinstein selbst, liegt wohl in seiner grösseren Löslichkeit und in dem Umstande, dass die Borsäure eine sehr schwache Basis gegenüber der Weinsäure ist, indem man auch hier aus Analogie mit dem französischen Präparate die Boraxsäure als Base betrachtet. Eine Formel lässt sich nicht aufstellen.

Kalium iodatum. Jodkalium.

Kali hydroiodicum. Jodetum kalicum.

Nimm:	Jod, zwölf Theile	12
	Eisendraht, vier Theile	4
	Destillirtes Wasser, zweiundsiebenzig Theile	72
	Jod, vier Theile	4
	Reines saures kohlensaures Kali, vierzehn Theile	14
	Destillirtes Wasser, fünfundvierzig Theile .	45

Die zweiundsiebenzig Theile destillirtes Wasser giesse in eine Schale, schütte den Eisendraht und die zwölf Theile Jod hinein und erwärme die Schale im Dampfbade unter häufigem Umschütteln gelinde so lange, bis die anfangs braune Farbe der Flüssigkeit verschwunden ist. Dann wird die Flüssigkeit von dem nicht gelösten Eisen in eine andere Schale abgegossen und das Eisen gut abgewaschen. In den vereinigten Flüssigkeiten löse die vier Theile Jod auf und giesse die Lösung nach und nach in eine kochende Lösung des sauren kohlensauren Kalis in den fünfundvierzig Theilen destillirten Wassers. Ist das Eisenoxyduloxyd dadurch nicht vollständig gefällt, so setzt man noch etwas von einer Lösung von saurem kohlensauren Kali hinzu. Man filtrirt dann, wäscht das Filtrum und den Inhalt sorgfältig aus, dampft die Flüssigkeit ab und lässt sie an einem warmen Orte krystallisiren. Die Krystalle sind in drei Viertheilen Wasser und sechs Theilen höchst rectificirtem Weingeist löslich; sie müssen frei von kohlensaurem Kali, von jodsaurem Kali und so weit frei von Chlorkalium sein, dass der Niederschlag, welchen man durch Fällung der aufgelösten Krystalle mittelst salpetersaurem Silberoxyd erhält, mit Ammoniaklösung geschüttelt eine Flüssigkeit giebt, die bei Zusatz von überschüssiger Salpetersäure nur trübe erscheint, aber keinen Niederschlag giebt.

Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Nach Analogie des *Acid. succinicum*, Chloroform, *Kali bicarbonicum* und anderer hätte man vermuthen können, dass die neue Pharmacopoe das Jodkalium aus der Zahl der Präparate in die der *Mercabilia* versetzt hätte, da sich gerade bei diesem Körper dieses Sachverhältniss schon seit lange festgestellt hatte. Wir finden jedoch das Präparat mit derselben Vorschrift, wie in der vorigen Ausgabe, wieder aufgenommen, und wollen dies ohne Weiteres annehmen. Was die Wahl der Methode betrifft, so lässt sich manches dafür und dawider sagen, und es kommen überhaupt jetzt nur wenige Methoden mehr zur Sprache. Im vorigen Commentar habe ich eine vollständige Kritik aller bis jetzt angewendeten Methoden gegeben. Dieselbe erscheint jetzt

überflüssig, da eine Menge Methoden durch das einstimmige Zeugniss aller Praktiker verworfen worden sind, namentlich jene mit Anwendung von Schwefelwasserstoff, Schwefelkalium, Zink, Antimon und ähnlichen. Diese kommen gar nicht mehr in Concurrenz, und wir haben von den am meisten angewendeten und den besseren nur die folgenden zu beachten.

1) mit Eisenjodür nach Baup und Liebig,
2) mit Aetzkali und Glühen mit Kohle oder Zucker,
3) mit Phosphor,
4) mit Schwefelbaryum und schwefelsaurem Kali.

Eine der zuerst angewendeten Methoden war jene von Baup, welcher Eisenjodür darstellte und dieses mit kohlensaurem Kali fällte. Der Niederschlag hielt eine gewisse Menge Jod zurück, und veranlasste dadurch Verlust; der Niederschlag war schwer auszuwaschen, und man erhielt zuletzt sehr dünne Flüssigkeiten; das Eisenoxydul schied sich nicht vollständig aus, dagegen die frei werdende Kohlensäure, und das Präparat wurde beim Eindampfen rostfarbig und musste mehreremal wieder aufgelöst werden. Diese Methode wurde zuerst verbessert, dass man dem Eisenjodür noch so viel Jod zusetzte, dass beim heissen Fällen das schwarze Eisenoxydoxydul niederfiel. Dies war dichter, leichter auszuwaschen, vollständig fällbar, und enthielt kein Jod.

Das Verfahren wurde von Liebig*) wesentlich verbessert. Es hatte noch die Mängel, dass das Jod sich in dem Eisenjodür nur sehr langsam und erst in der Wärme löste, und dass man diese Lösung nur in Porcellangefässen bereiten konnte, wegen der Einwirkung eiserner Gefässe auf das Jod, wodurch Jodür gebildet wurde, was dann wieder die Ausscheidung von magnetischem Oxyd verhinderte.

Nach Liebig bereite man wie vorher Eisenjodür, und anstatt den dritten Theil von dem Gewicht des Jods in dem Eisenjodür aufzulösen, löst man es in verdünnter Kalilauge. Diese muss etwas weniger betragen, als zur Fällung gehört. Man vereinigt nun beide Flüssigkeiten in der Wärme und vollendet die Fällung durch vorsichtig zugesetztes kohlensaures Kali, während beständiger heftiger Bewegung der Flüssigkeit. Ohne dies würde das kohlensaure Kali örtlich Eisenoxyd fällen und das Oxydul in Lösung bleiben. Stehen einmal alle Verhältnisse aus Erfahrung fest, so erhitzt man die jodsaures Kali enthaltende zweite Flüssigkeit mit dem zuzusetzenden kohlensauren Kali in einem gusseisernen Grapen zum Kochen, und setzt dann das Eisenjodür allmälig zu. Es scheidet sich sogleich schwarzes magnetisches Eisenoxyd aus, was sehr leicht auszuwaschen ist.

Nimmt man zum Eisenjodür statt 3 Theile Jod nur 2 Theile, und 1 Theil Jod in der Aetzlauge, so erhält man reines Eisenoxydhydrat, welches sich ebenfalls, jedoch nicht so leicht wie der *Aethiops martialis* auswaschen lässt. Die Pharmacopoe hat von dieser Abänderung keinen Gebrauch gemacht, da der Apotheker, der gewöhnlich im Kleinen arbeitet, Porcellangefässe in passender Grösse zur Hand hat.

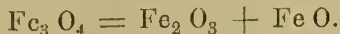
Die Theorie dieser Darstellung ist einfach folgende.

Wenn 3 Theile Jod mit Eisen zu Jodür verbunden werden, so entsteht Eisenjodür 3 (Fe J). Setzt man diesem noch 1 Theil Jod hinzu, so enthält die Flüssigkeit 3 At. Eisen und 4 At. Jod. Von diesen sind nur 3 At. Jod mit dem Eisen verbunden, das vierte Atom ist bloss in Lösung, da eine Eisenjodidverbindung nicht existirt. Wird aber diese gemischte Lösung mit kohlensaurem Kali gefällt, so treten an die Stelle der 4 At. Jod 4 At. Sauerstoff,

---

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 100, S. 340.

und die Eisenoxydverbindung, welche entsteht, ist $Fe_3 O_4$. Das ist das schwarze magnetische Oxyd, welches aus gleichen Atomen Eisenoxyd und Eisenoxydul besteht:



$$Fe_3 O_4 = Fe_2 O_3 + Fe O.$$

Hat man zuerst nur 2 Theile Jod genommen, so entsteht Eisenjodür 2 (Fe J), kommt dazu 1 Theil Jod, so enthält die Lösung $Fe_2 J_3$, und tritt an die Stelle des Jods Sauerstoff, so entsteht $Fe_2 O_3$ oder Eisenoxyd.

Wird ein Gemenge von Eisenoxyd und Eisenoxydul, als welches man die Mischung $Fe_3 J_4$ ansehen kann, mit nicht zulänglichem Alkali gefällt, so fällt erst Eisenoxyd als die schwächere Basis, zuletzt Eisenoxydul als die stärkere nieder. Will man aber beide vereinigt fällen, so muss man die Jodeisenlösung zu dem Alkali setzen, wo dann sogleich $Fe_3 O_4$ herausfällt. Liebig macht nun aufmerksam, dass der Niederschlag, welcher durch Zusatz von kohlensaurem Kali entsteht, ein sehr ungleichartiger sei, dass er sich aber in der Ruhe und nach längerem Stehen allmälig doch zu schwarzem magnetischen Eisenoxyd vereinige.

Die zweite Methode durch Aufnahme des Jods in Aetzkali und schwaches Glühen mit Kohle wird in folgender Art ausgeführt.

Man bereite sich eine Aetzkaliflüssigkeit aus reinem kohlensauren Kali und reinem Aetzkalk, nach den in dem Artikel *Kali hydricum solutum* gegebenen Handgriffen. Die Anwendung von reinem kohlensauren Kali ist unerlässlich, weil das gereinigte immer viel Chlorkalium enthält, welches auf keine Weise von dem Jodkalium getrennt werden kann. Man erhält alsdann unreine Mutterlaugen und verliert dadurch mehr Jod, als der Mehrpreis des reinen kohlensauren Kalis gegen das bloss gereinigte beträgt. Die Aetzkaliflüssigkeit wird nach dem Absetzen des Kalkes mit einem Heber in eine reine Flasche übergezogen und unmittelbar in diesem Zustande verbraucht. Die Pharmacopoeen und Lehrbücher der Pharmacie wenden alle eine Aetzkaliflüssigkeit von 1,33 specif. Gewicht an, und können sich von dieser üblichen Stärke nicht trennen. Es lässt sich dies dadurch entschuldigen, dass sie gereinigte Pottasche anwenden, welche immer schwefelsaures Kali enthält, und welches nur durch diese Concentration ausgeschieden werden kann. Die dünne Aetzkaliflüssigkeit lässt sich ja viel leichter einkochen, wenn sie mit Jod gesättigt ist, als ohne dies. Beim Einkochen kann ein Anziehen von Kohlensäure und eine Färbung durch Bildung von Humussäure von hineinfallenden organischen Stäubchen gar nicht vermieden werden. Es wird also ohne Weiteres die erste kohlensäurefreie Aetzkaliflüssigkeit genommen, die vom Kalk durch Absetzen, ohne Coliren und Filtriren erhalten wird. Sie ist klar und farblos wie Wasser.

Von dieser bringt man eine beliebige Menge in einen gusseisernen Grapen, erwärmt gelinde und fügt nun allmälig Jod zu, bis die Flüssigkeit eben einen leichten Stich ins Gelbe angenommen hat. Nun wirft man in die Lauge $\frac{1}{10}$ von dem Gewichte des angewandten Jods feines Holzkohlenpulver und dampft die Flüssigkeit unter Umrühren zur Trockne ein. Ein vollständiges Vermischen wird nun durch Zerreiben mit einem Pistille bewirkt. Es wird ein Deckel auf den Grapen gesetzt und das Feuer verstärkt, bis die Masse anfängt zu verglimmen. Man steigert nun bei bedecktem Gefässe das Feuer, bis der ganze Boden dunkelroth glüht und lässt alsdann erkalten. Die Masse nimmt man mit sehr wenig destillirtem Wasser zu einer concentrirten Lösung auf und filtrirt dieselbe durch ein kleines Filtrum in eine flache Schale oder einen porcellanenen Suppenteller. Mit diesem stellt man sie, mit Fliesspapier bedeckt, in den Trockenschrank und überlässt sie der langsamen freiwilligen Verdunstung, wodurch die schönsten Krystalle ent-

stehen. Diese trennt man von der Mutterlauge und trocknet sie auf dem Teller selbst.

Die Vorzüge dieser Methode sind wesentlich folgende. Das Präparat wird in einer Operation, in einem und demselben Gefässe, welches keine Gefahr des Berstens oder Zerbrechens darbietet, bis zum Lösen fertig gemacht. Das Salz ist mit sehr wenig fremden Substanzen, einer kleinen Menge überschüssiger Kohle, gemengt, löst sich leicht auf, und es braucht keine grosse Menge eines Niederschlages ausgewaschen zu werden. Hierdurch wird vermieden, dass kein Jod im Niederschlage stecken bleiben kann, und dass man keine verdünnte Waschflüssigkeiten einzudampfen hat. Die Lauge ist ganz farb- und geruchlos, weil sie von einem geglühten Salze herrührt. Viele Methoden liefern ein Präparat, welches nach Jod, Jodkohlenwasserstoff, Jodschwefel und sonst wie riecht. Dies findet namentlich dann Statt, wenn jodhaltige Flüssigkeiten mit Filtern, Weingeist, gefärbter Aetzkalilauge in Berührung kommt, und man kann solches Jodkalium nur durch Glühen geruchlos machen. Endlich sind fast gar keine Verluste bei dieser Methode möglich, wenigstens nicht unvermeidlich, weil nur wenige, kleine und feste Gefässe in Anwendung kommen, und weil man durch passende Deckel jede Verflüchtigung von Jodkalium während des Erhitzens vermeiden kann.

Diese Methode wird wohl jetzt ziemlich allgemein beim Darstellen im Grossen angewendet, und hat sich bei ausgedehnter Darstellung immer als sehr praktisch bewährt.

Die dritte Methode unter Anwendung von amorphem Phosphor wurde von Liebig*) zur Darstellung vieler Jodpräparate empfohlen und von Michael Pettenkofer**) speciell auf Jodkalium angewendet.

Ein Theil fein zerriebener rother, sogenannter amorpher Phosphor wird in einer hinlänglich grossen Porcellanschale mit der 40fachen Menge warmen Wassers übergossen und dazu nach und nach zwanzig Theile trocknes Jod gesetzt, welches durch Zerreiben mit dem Pistille mit dem Phosphor in innige Berührung gebracht wird. Die Flüssigkeit wird anfänglich dunkelbraun, beim Erwärmen im Wasserbade aber farblos. Man giesst sie nun von dem Reste des Phosphors ab, sättigt sie vollständig erst mit kohlensaurem Baryt, zuletzt mit Barytwasser, so dass eine schwach alkalische Reaction entsteht. Es scheidet sich phosphorsaurer Baryt aus, und Jodbaryum bleibt in Lösung. Es wird durch Filtration getrennt. Das Jodbaryum kann nun mit kohlensaurem Kali oder schwefelsaurem Kali zersetzt werden, um gelöstes Jodkalium und unlöslichen kohlensauren oder schwefelsauren Baryt zu erzeugen. Diese werden durch Filtration getrennt, und die Jodkaliumlösung eingedampft. In praktischer Beziehung dürfte die Methode keine Zukunft in der Pharmacie haben, denn erstlich geht der amorphe Phosphor in eine fast werthlose Verbindung über, den phosphorsauren Baryt, dann gehört zur Bildung des Jodbaryums eine weit grössere Menge Baryt, als dem zu erhaltenden Jodkalium entspricht, und ferner sind zwei Filtrationen unvermeidlich. Es muss nämlich immer als Zwischenstufe die Verbindung des Jods mit einem Körper hergestellt werden, der mit Phosphorsäure eine unlösliche Verbindung bildet, um die Phosphorsäure, die man hinzu gebracht hat, wieder abzuscheiden. Diese Zwischenverbindung ist Jodcalcium oder Jodbaryum. Wenn man also anfangs, um Phosphorsäure zu erzeugen, 1 At. Phosphor auf 5 At. Jod angewendet hat, so entsteht zunächst $P J_5$, und diese zersetzen sich mit 5 At. Wasser zu 1 At.

*) Annalen der Chem. u. Pharm. Bd. 121, S. 222. **) Ebendas. Bd. 21, S. 225.

Phosphorsäure und 5 At. Jodwasserstoffsäure. Um diese mit Baryt zu sättigen, bedarf man 5 At. Baryt für die Jodwasserstoffsäure, und 3 At. für die Phosphorsäure, weil diese dreibasisch ist. Es gehen also auf 5 At. Baryt, welche zur Darstellung des Jodkaliums dienen, noch 3 At. Baryt verloren. Offenbar ist dies Verhältniss dasjenige, welches angenommen wurde, wenn auf 1 Theil Phosphor 20 Theile Jod vorgeschrieben wurden; denn 5 At. Jod wiegen 5 . 127 oder 635, dividirt durch 1 At. Phosphor (31,36) geben 20,5, was mit obigem Verhältniss sehr nahe stimmt.

Zur Darstellung von Jodkalium hat Pettenkofer Jodcalcium mit schwefelsaurem Kali zersetzt. Diese Wahl ist wohl nicht glücklich zu nennen, denn der schwefelsaure Kalk mit 2 At. Wassergehalt ist sehr voluminös, und noch dazu löslich. Unstreitig werden die Waschwasser ansehnliche Mengen Schwefelsäure und Kalk enthalten, möglicher Weise auch schwefelsaures Kali, da dies mit Kalksalzen keinen gut sichtbaren Niederschlag giebt. Da nun hier doch Jodbaryum als Zwischenstufe auftritt, so würde jede andere Methode dasselbe leisten, welche ein reines Jodbaryum auf einem einfacheren Wege liefert. Dies erinnert mich an diejenige Methode, welche ich im Anhang zur *Pharmacopoea universalis* zuerst beschrieben habe.

Aus Schwerspathpulver, Kohle und etwas Mehl werden Cylinder geformt, welche nach vollständigem Austrocknen entweder beim Töpfer in einem Tiegel, oder in einem Windofen mit Kohlen geschichtet durchgeglüht werden. Wenn der Ofen ganz im Feuer ist, werden nochmal Kohlen aufgeschüttet und alle Züge oben und unten geschlossen bis zum vollständigen Erkalten des Ofens. Die geglühten Schwefelbaryumcylinder kann man lange Zeit in gut verschlossenen Gläsern, selbst in Blechbüchsen verwahren.

Auf 16 Unzen Jod nimmt man 6 bis 7 Pfund Wasser und setzt dem Gemenge unter Erwärmen so lange Schwefelbaryum als Pulver zu, bis die braunrothe Färbung der Flüssigkeit verschwunden ist. Nun fügt man 11 Unzen schwefelsaures Kali hinzu und kocht eine Viertelstunde lang. Die Zersetzung geschieht in dem Gemenge selbst, und man hat nur eine Filtration zu machen. Der Niederschlag, schwefelsaurer Baryt, ist sehr compact, leicht auszuwaschen, und dient nach dem Trocknen wieder zur Reduction zu Schwefelbaryum. Die Lauge wird zur Krystallisation eingedampft und giebt ein schönes Salz.

Diese Methode gehört mit zu den wohlfeilsten, weil die Nebenkosten nur in dem Glühen des Schwerspathes bestehen, indem die Substanz wiedergewonnen wird, und weil das wohlfeilste und reinste Kalisalz angewendet wird.

Will man die Zersetzung mit dem schwefelsauren Kali sehr genau treffen, so macht man kleine Fällungsproben in einem Uhrglase mit der Lösung von schwefelsaurem Kali, bis kein Niederschlag mehr entsteht. Etwas Chlorbaryumlösung kann man sich noch zur Seite stellen, im Falle das schwefelsaure Kali in einem kleinen Ueberschusse vorhanden wäre.

Bei der Wahl einer Methode zum grösseren Betrieb würden 2 und 4 vorzugsweise in Frage kommen, und eine längere Ausübung und Calculation dürfte erst den Vorzug der einen oder der anderen Methode begründen.

Die Krystallisation des Jodkaliums liefert nur dann sehr schöne und regelmässige Krystalle, wenn sie in grossen Mengen und sehr langsam ausgeführt wird. Deshalb ist die Anwendung eines gut geheizten Trockenofens und sehr flacher Gefässe zu empfehlen. Da das Jodkalium leicht an den Rändern der Schale in die Höhe steigt und sich auch dann über die Schale hinaus durch Capillarität verbreitet, so muss man darauf achten, dadurch nicht grosse Verluste zu erleiden. Man stelle die Schale, welche das Salz enthält, in eine andere grössere Schale. Abdampfungen im Kleinen habe ich häufig mit An-

wendung eines Nürnberger Nachtlichtes bewerkstelligt. Bei der empfohlenen Methode erhält man die Jodkaliumlauge in sehr concentrirtem Zustande. Sollte sie durch das Auswaschwasser etwas verdünnt sein, so kann man sie auch über gewöhnlichem Feuer oder auf dem Wasserbade bedeutend concentriren. Nun stellt man die Schale an einem staubfreien Orte auf einem Stativ über ein Nachtlicht, welches mit reinem Rüböle gespeist ist. Diese Nachtlichte brennen bekanntlich in einem kleinen Trinkglase, und das Oel schwimmt auf Wasser. Als ein passender Ort, diese Arbeit vorzunehmen, sind die geschlossenen Arbeitsräume (Pharmaceutische Technik 1. Aufl. S. 349, Fig. 288, 2. Aufl. S. 43, Fig. 26) sehr zu empfehlen. Man lässt natürlich die Mutterlauge nicht ganz eintrocknen, sondern giesst sie, wenn reichlich Salz herauskrystallisirt ist, in eine kleinere Schale, in welcher man die Operation fortsetzt.

Die letzte Mutterlauge stellt man für eine neue Operation zurück.

Endlich aber muss auch die Mutterlauge einmal aufgearbeitet werden, damit sich die fremden Salze, Chlormetalle, Natronsalze nicht zu sehr darin anhäufen.

Hat man Quecksilberjodid zu bereiten, so sättigt man die Mutterlauge mit Jodwasserstoffsäure und fällt sie mit Sublimat. Die schwefelsauren Salze, Chlormetalle und Natronsalze schaden bei dieser Darstellung nicht das Geringste.

Hat man nicht Gelegenheit, das Jodquecksilber zu gebrauchen, so dampft man die Lauge zur Trockenheit ein, mischt sie innig mit der Hälfte ihres Gewichtes Braunstein und destillirt sie mit Schwefelsäure, welche mit etwas Wasser verdünnt ist. Man erhält in dieser Art Jod, was man in einem Kolben verdichtet und zur Bereitung von Jodkalium sehr gut verwenden kann. Doch soll man dieses letzte Aufarbeiten nur selten vornehmen, und die Reste von mehreren Operationen zusammenkommen lassen.

Das Jodkalium stellt in reinem Zustande meistens etwas trübe, zuweilen klare Würfel, oder verlängerte Würfel dar. Sein specif. Gewicht ist 2,9 bis 3. Nach dem Schmelzen gesteht es zu einer krystallinischen, perlglänzenden Masse. Es schmilzt noch unter der Rothglühhitze, verdampft an der Luft bei mässigem Glühen, in Glasröhren eingeschlossen erst bei dem Erweichen derselben. Es schmeckt scharf salzig und bläuet schwach das geröthete Lackmuspapier. Es besteht aus 1 Atom Kalium (39,2) und 1 Atom Jod (127), hat also das Atomgewicht 165,2.

Es wird durch Chlor auf nassem und trocknem Wege zersetzt, indem sich Chlorkalium bildet und Jod ausgeschieden wird. Auch Salpetersäure zersetzt es unter Ausscheidung von Jod, wenn sie salpetrige Säure enthält. Concentrirte Schwefelsäure zersetzt es unter Erwärmung, indem sie zum Theil selbst zerstört wird. Es entwickelt sich Jod und schweflige Säure. Wässerige Schwefelsäure entwickelt erst Jodwasserstoffsäure, bei zunehmender Concentration aber Jod.

Das Jodkalium zerfliesst, wenn es rein ist, nur an sehr feuchter Luft; viel leichter aber, wenn es kohlensaures Kali, Jodnatrium oder Kochsalz enthält. Es löst sich in Wasser unter Kälteerzeugung auf. 1 Theil löst sich bei 10° R. (12,5° C.) in 0,735 Theilen; bei 12,8° R. (16° C.) in 0,709 Theilen Wasser; bei 96° R. (120° C.) in 0,45 Theilen. Die gesättigte Lösung siedet bei 96° R. (120° C.). Es ist auch ziemlich löslich in Weingeist. Bei mittlerer Temperatur erfordert es 5,5 Theile Weingeist von 0,85 specif. Gewicht bei 10,8° R. (13,5° C.) fordert es 39 bis 40 Theile absoluten Alkohols. In der Wärme ist es darin löslicher, als in der Kälte. Zur Receptur empfehle ich eine Lösung von gleichviel Jodkalium und destillirtem Wasser. Sie hat ein specif. Gewicht von 1,523. Ich lasse sie mit einer Pipette abmessen, welche im Glase steht und die den Gewichten des trocknen Jodkaliums entsprechenden Diamantstriche trägt.

Das Jodkalium kann verschiedene Verunreinigungen enthalten. Kohlensaures Kali giebt sich durch das Aufbrausen mit Säuren auf das Bestimmteste zu erkennen. Die leichte Zerfliesslichkeit des Salzes, so wie seine stärker alkalische Reaction lassen es vermuthen.

Jodsaures Kali verräth sich durch die braune Farbe und Fällung von Jod bei Zusatz von Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure.

Schwefelsaure Salze verrathen sich durch die bekannte Reaction mit Barytsalzen.

Am schwersten sind Chlormetalle darin zu entdecken. Man fällt einen Theil einer Lösung mit Silbersalpeter und süsst aus. Den noch feuchten Niederschlag übergiesst man mit Aetzammoniak. Jodsilber ist darin unlöslich, Chlorsilber aber löslich. Sättigt man nun das ammoniakalische Filtrat mit Salzsäure, so fällt, wenn Chlormetalle darin vorhanden waren, weisses Chlorsilber nieder, während Jodsilber gelb ist. Die einzige Reinigungsmethode besteht im Umkrystallisiren.

Da jetzt das Jodkalium zu Preisen in den Handel kommt, wofür man das darin enthaltene Jod nicht kaufen kann, so wird der Apotheker wohl häufig Veranlassung haben, mit den im käuflichen Jodkalium befindlichen Verunreinigungen zu kämpfen. Man unterscheidet hauptsächlich das französische, porcellanartige, und das in Deutschland bereitete, meistens etwas mehr durchsichtige Jodkalium, obgleich sich auch die deutschen Fabrikanten Mühe geben, ein dem französischen ähnliches porcellanartiges Jodkalium zu bereiten. Die Fabrikanten würden keine Veranlassung haben, das undurchsichtig trübe absichtlich bereiten zu wollen, wenn die Apotheker dasselbe nicht begehrten, und die Apotheker mussten doch irgend einen bestimmten Grund haben, warum sie das porcellanartige Jodkalium verlangten. Wir müssen also die Frage bis zu diesem Punkte zurückführen.

Wenn man Jodkalium aus möglichst reinen Lösungen bei vollkommener Ruhe krystallisiren lässt, so erhält man sehr harte durchsichtige Krystalle, welche chemisch rein sind, wenn die Lösungen rein waren, und es gelingt nicht, porcellanartiges Jodkalium darzustellen. Es ist also bewiesen, dass durchsichtige Krystalle rein sein können. Es ist aber noch nicht bewiesen, ob porcellanartige Krystalle rein sein müssen oder können, ja nicht einmal wahrscheinlich, da man aus reinen Lösungen niemals porcellanartige Krystalle erhält. Gewöhnlich sieht man diese eigenthümliche Form als eine besondere Molecularanordnung an, die der Fabrikant durch einen unbekannten Handgriff oder durch Bereitungen in sehr grossem Maassstabe erzielen könne. Jeder, der Jodkalium in einigermaassen grösseren Mengen dargestellt hat, wird auch beobachtet haben, dass es ihm zuweilen gelungen ist, aus den letzten, unreinsten, mit der grössten Menge kohlensauren Kalis beladenen Mutterlaugen schönes „Pariser“ Jodkalium zu erhalten. Auch diese Erfahrung spricht dafür, dass das undurchsichtige Jodkalium nicht nothwendig das reinste ist. Alle reinen homogenen Körper erscheinen bei ruhiger Krystallbildung durchsichtig, und die Trübheit ist ein Zeichen, dass fremdartige Körper von verschiedener Durchlassungsfähigkeit für das Licht zwischengelagert sind. So ist es auch mit dem Jodkalium. Das porcellanartige Salz enthält jedesmal bemerkbare Mengen von kohlensaurem Kali, und während der deutsche Fabrikant dieses Product nur gegen Ende einer Krystallisation erzeugt, erhält es der französische, indem er von Anfang an einen bedeutenden Ueberschuss von kohlensaurem Kali hinein thut, sogleich in dieser Form. Das porcellanartige Jodkalium ist merklich zerbrechlicher, als das durchsichtige, indem ein Theil der dichten Mutterlauge mit ihrem Gehalte an kohlensaurem Kali in diesen Krystallen eingeschlossen bleibt und die Cohäsion der einzelnen

Schichten des Krystalles unterbricht und schwächt. Jedes französische Jodkalium hat immer eine merkbar alkalische Reaction. Das reine Jodkalium reagirt ganz neutral. Löst man Jodkalium in 36 Proc. Weingeist, so erhält man eine Lösung, die weder rothes noch blaues Lackmuspapier verändert, weil das kohlensaure Kali in Weingeist unlöslich ist. Die Heilung des Uebels muss mit seiner Erkenntniss anfangen. Wenn die Collegen sich überzeugt haben werden, dass der porcellanartige Zustand nur die Folge einer gewissen Unreinheit ist, so werden sie dieses Präparat nicht mehr verlangen, sondern das durchsichtige Salz, was wenigstens rein sein kann, während das trübe es nicht sein kann, wobei es denn gleichgültig bleibt, aus welcher Quelle das Präparat herstammt.

Eine andere häufige Verunreinigung ist das jodsaure Kali. Diese Beimischung rührt von der Bereitung mit Aetzkali her und bleibt bei nicht richtig geleiteter Glühung zur Zerstörung desselben hartnäckig dem Salze anhaftend. Das jodsaure Kali ist ein schwerlösliches Salz, welches durch reine Salzsäure im verdünnten Zustande nicht verändert wird. Setzt man aber dann Jodkalium hinzu, so scheidet sich sogleich die sechsfache Menge Jod von der in der Jodsäure enthaltenen aus*). Die Wechselwirkung findet also zwischen Jodsäure (JO_5) und Jodwasserstoff statt. 1 At. Jodsäure und 5 At. Jodwasserstoff geben 6 At. Jod und 5 At. Wasser:



$$JO_5 + 5HJ = 6J + 5HO.$$

Diese Zersetzung findet sogar durch Säuren Statt, welche schwächer sind, als die Jodwasserstoffsäure, so dass sie an sich keine Jodwasserstoffsäure ausscheiden können; es kommt aber dann die Verwandtschaft des in der Jodsäure enthaltenen Sauerstoffes zu dem Wasserstoff des neben dem Jodkalium liegenden Wasseratoms und die des Kalis zu der schwachen Säure hinzu, um die Zersetzung dennoch zu bewirken.

Vermischt man reines jodsaures Kali mit reinem Jodkalium und Stärkelösung, so findet keine Spur einer Bläuung Statt; sobald man aber etwas Essigsäure zusetzt, so entsteht die tiefblaue Farbe der Jodstärke. Die Essigsäure, welche an sich schwächer ist als Jodwasserstoffsäure, bewirkt hier dennoch die vollständige Umsetzung. Was die Essigsäure thut, findet auch bei Fettsäuren Statt, und dies ist der Grund, warum Salben mit etwas ranzigem Fett und jodsäurehaltigem Jodkalium die so ungern gesehene gelbe Farbe annehmen. Reines jodsaures Kali macht mit ranzigem Fette keine gelbe Salbe, ebenso wenig reines Jodkalium, wenn sie aber beide zusammen sind, so scheidet sich sogleich Jod aus. Ein Gemisch von jodsaurem Kali und reinem Jodkalium ist demnach ein Reagens auf Säure und auf unreine Fette. Besitzt der Apotheker einmal ein solches Jodkalium, was ihm im Sommer, wo man der absoluten Reinheit des im Winter eingesammelten Fettes bei der besten Aufbewahrung nicht mehr sicher sein kann, die Salbe gelb macht, so ist die Frage, wie man das Uebel augenblicklich beseitigt, und dann, wie man auf die leichteste Weise sein Jodkalium in den reinen Zustand überführen könne.

Gegen das Gelbwerden der Salben sind schon sehr viele Mittel vorgeschlagen worden. Das wirksamste und unschädlichste ist die Hinzufügung einer sehr kleinen Menge von unterschwefligsaurem Natron. Die bereits entstandene gelbe Farbe verschwindet augenblicklich wieder.

Was nun die Zerstörung der Jodsäure im Jodkalium betrifft, so erinnere ich mich nicht, andere Mittel als stärkeres Glühen vorgeschlagen gesehen zu haben. Dass dieses Mittel aber sehr grosse Verluste herbeiführt und nicht

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 98, S. 51.

einmal sicher hilft, ist leider nur zu bekannt. Man kann jedoch die Jodsäure vollständig durch ein sehr einfaches Mittel zerstören. Man bereitet sich eine kleine Menge Jodeisen in bekannter Weise aus seinen Bestandtheilen, und setzt davon dem aufgelösten Jodkalium so lange hinzu, bis ein Tropfen der Flüssigkeit, in eine kleine Menge warmes verdünntes Aetzkali gebracht, einen schwarzen und keinen gelben Niederschlag mehr giebt. Diese Zersetzung ist eine ganz eigenthümliche, die in der alkalischen, aber nicht in der neutralen Flüssigkeit stattfindet. Vermischt man jodsaures Kali mit farblosem Jodeisen, so findet keine Wechselwirkung Statt. Setzt man Säure zu, so scheidet sich Jod aus, und das Jodmetall wird zerstört; setzt man Aetzkali zu, so wird die Jodsäure von dem gefällten Eisenoxydul zerstört, und es bildet sich Jodkalium. So lange der Niederschlag rein gelb ist, so ist mehr Jodsäure, als dem Eisen entsprechend, vorhanden; ist aber der Niederschlag schwarz, so ist das Eisen in einem kleinen Ueberschuss, und sämmtliche Jodsäure ist zerstört. Das Filtrat vom schwarzen Niederschlag giebt mit Salzsäure und Stärke keine blaue Farbe mehr. Zur Zerstörung der Jodsäure wäre jedes Eisenoxydulsalz genügend; aber man hätte alsdann entweder Salzsäure oder Schwefelsäure ins Präparat gebracht. Aus diesem Grund musste Jodeisen genommen werden.

Sobald die Flüssigkeit die nöthige Menge Jodeisen enthält, um mit Aetzkali einen schwarzen oder grünen Niederschlag zu geben, so erwärmt man sie zum Kochen und setzt sehr behutsam reines verdünntes Aetzkali hinzu, bis die Flüssigkeit schwach alkalisch reagirt, was mit einem Glasstab auf rothem Lackmuspapier geprüft wird. Es bildet sich eine unbedeutende Menge eines dunklen Niederschlags, der leicht durch ein kleines Filtrum abgeschieden wird. Die eingedampfte Masse giebt ein jodsäurefreies Jodkalium. Den Fabrikanten, welche Jodkalium mit Aetzkali und durch Glühen mit Kohle bereiten, würde ich rathen, diese Operation unbedenklich jedesmal mit der ersten Rohlauge des aufgelösten Jodkaliums vorzunehmen, sobald dieselbe Spuren von Jodsäure verräth, was sie leider fast immer thut.

Ein sehr schönes porcellanartiges Pariser Jodkalium wurde von vielen Apothekern einer Handlung zurückgesandt, weil sie damit nicht vor der Revision bestehen konnten. Um seine Unreinigkeiten quantitativ zu bestimmen, wurde in folgender Art verfahren.

5 Grm. Jodkalium in einem dicht verschlossenen Platintiegel abgeknistert, verloren 0,090 Grm. an Gewicht oder 1,8 Proc. Hierin ist allerdings eine kleine Menge Jodkalium enthalten, da es fast unmöglich ist, dasselbe ohne leichtes Aufspritzen vollständig wasserfrei zu machen. Von den 1,8 Proc. kommen zuverlässig 1,5 Proc. auf die eingeschlossene Mutterlauge.

Die abgeknisterte Masse wurde in Wasser gelöst und 1 CC. Lackmustinktur zugesetzt, die für sich allein 0,2 CC. Zehntel-Salpetersäure erforderte. Es wurden im Ganzen 2,3 CC. davon verbraucht, abzüglich der Menge zu der Lackmustinctur 2,1 CC. Diese entsprechen $2{,}1 \times 0{,}006911 = 0{,}0145$ Grm. $= 0{,}29$ Proc. kohlensauren Kalis. Ein anderer Versuch gab nahezu $^1/_3$ Proc. kohlensaures Kali.

Zur Bestimmung der Jodsäure wurden 5 Grm. in Wasser gelöst, mit reiner Salzsäure versetzt und bedeckt $^1/_2$ Stunde stehen gelassen, dann Stärkelösung zugesetzt und mit $^1/_{100}$ unterschwefligsaurem Natron (2,48 Grm. aufs Liter) austitrirt. Es wurden 9,62 CC. verbraucht.

Die Jodsäure hat die Formel $JO_5 = 167$. Da sie 6 Atome Jod frei macht, die Lösung des unterschwefligsauren Natrons aber nur auf 1 At. Jod gestellt ist, so muss der sechste Theil obiger Zahl oder 27,8 in Anrechnung gebracht werden. Es ist demnach 1 CC. $^1/_{10}$ unterschwefligsauren Natrons $= 0{,}00278$ Grm. Jodsäure. Es wurden 9,62 CC. $^1/_{100} = 0{,}962$ $^1/_{10}$ unterschwef-

ligsaures Natron verbraucht. Diese entsprechen 0,962 × 0,00278 = 0,0026736 Grm. $J O_5$ in 5 Grm. Jodkalium, also 0,0535 Proc. Jodsäure.

Obschon diese Menge klein erscheint, so ist doch zu beachten, dass sie bei der Zersetzung die sechsfache Menge des darin enthaltenen Jods in Freiheit setzt und dadurch die Gelbfärbung der Salben reichlich bewirkt. Obiges Pariser Jodkalium enthielt also:

1,5 Proc. Wasser,
0,29 „ kohlensaures Kali,
0,0535 „ Jodsäure,

welche Mengen dasselbe, trotz seines klassischen porcellanartigen Ansehens, als ein schlechtes Präparat bezeichnen.

Kalium sulphuratum pro balneo.
Schwefelkalium zu Bädern.

Kali sulphuratum pro balneo. Hepar Sulphuris pro balneo.
Schwefelleber.

Nimm: Schwefel, einen Theil 1
Getrocknetes rohes kohlensaures Kali, zwei Theile 2

Das Gemenge wird in einem hinlänglich geräumigen, bedeckten, eisernen Tiegel einer gelinden Hitze ausgesetzt, bis es nach vollendetem Aufbrausen zu einer gleichartigen Masse zusammengeschmolzen ist, welche man auf ein Eisenblech oder in einen eisernen Mörser ausgiesst. Die erkaltete Masse pulvert man gröblich und bringt sie sogleich in ein gut verschliessbares Gefäss.

Es ist gelbgrün, in destillirtem Wasser bis auf einen kleinen Rückstand löslich.

Es muss in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Die Bereitung dieses Präparats geschieht am besten in einem schalenförmigen Kessel oder Grapen aus Gusseisen, welcher in einem lebhaften Holz- oder Steinkohlenfeuer sitzt. Die Bestandtheile werden oberflächlich gemischt und dann dem Feuer ausgesetzt. Anfänglich erhitzt man gelinde, weil sich viel Kohlensäure entwickelt, wodurch das Gemenge leicht aufsteigt. Im Verhältniss, als die Entwickelung von kohlensaurem Gase nachlässt, verstärkt man das Feuer, bis alles in vollständigen Fluss gekommen ist, ohne sich mehr aufzublähen. Es kann nur ein Gefäss aus Gusseisen und nicht aus Schmiedeeisen zu dieser Operation angewendet werden, und es hätte dieser Umstand im Texte der Pharmacopoe, wo der Gebrauch eines eisernen Gefässes erlaubt wird, mit einem Worte angedeutet werden dürfen. Die Unkenntniss dieses Umstandes könnte einem Laboranten grosse Unannehmlichkeiten bereiten.

Während des Schmelzens halte man den Grapen mit einem passenden Deckel verschlossen, den man nur zuweilen lüftet, um den Gang der Arbeit zu beobachten. Man kann die Masse auch in diesem Gefässe erkalten lassen, wenn man Sorge trägt, sie vollkommen vom Kessel abzustechen, so lange sie noch weich genug ist. Darauf wird die erhärtete und spröde gewordene

Masse in einem eisernen Mörser rasch zerstossen, und durch ein Sieb von Eisendraht mit linienweiten Maschen abgeschlagen. Der Rest wird ebenso behandelt, diese ganze Operation aber möglichst beschleunigt, weil die Substanz sehr rasch Wasser anzieht.

Viel sicherer und leichter lässt sich diese Arbeit nach der Angabe von Wittstein auf nassem Wege vornehmen. Nach demselben sollen 2 Thle. kohlensaures Kali, 1 Thl. Schwefel und 2 Thle. Wasser unter Umrühren zur Trockne gekocht werden. Anfänglich ist die Einwirkung sehr schwach. Die Entwickelung der Kohlensäure und die Bräunung der Lauge findet erst bei stärkerer Concentration der Lauge Statt. Es ist deshalb kaum nothwendig, so viel Wasser zuzusetzen.

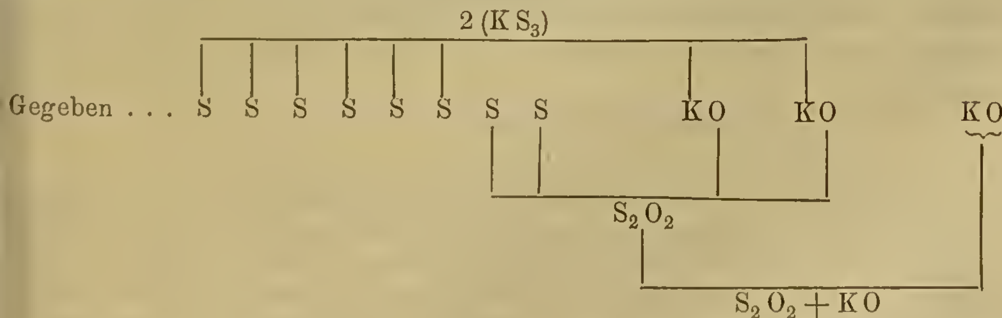
16 Unzen illyrische Pottasche und 8 Unzen Schwefel wurden so behandelt, und gaben 18 Unzen sehr schönes Schwefelkalium, 2 Unzen Schwefel hatten sich nicht verbunden und konnten herausgeschöpft werden. Bei der Bereitung auf trocknem Wege verbrennen diese meistens oder verflüchtigen sich, so dass das Präparat doch nicht schwefelhaltiger wird. Es wurden deshalb 16 Unzen Pottasche, 6 Unzen Stangenschwefel und 10 Unzen Wasser eingekocht und ein sehr schönes Präparat erhalten.

96 Unzen rohe illyrische Pottasche, 36 Unzen Stangenschwefel und 36 Unzen Wasser wurden in gleicher Art behandelt und daraus 108½ Unzen eines sehr schönen Schwefelkaliums von untadelhafter Beschaffenheit erhalten.

Man ersieht hieraus, dass die Hinzuziehung von wenig Wasser schon hinreicht, um die Verbindung zu bewirken. Es entsteht dadurch eine so concentrirte Pottaschenlösung, dass der Schwefel darin schmilzt, wenn sie zum Kochen erhitzt wird. Dasselbe geschieht auch, wenn man Schwefelblumen anwandte, und es ist deshalb ganz gleichgültig, in welcher Form der Vertheilung man den Schwefel darbietet. Man kann sich deshalb ganz wohl des Stangenschwefels bedienen. Ich habe die Methode seither sehr häufig in Anwendung gebracht und sie vollkommen bewährt gefunden.

Wenn der Grapen eine passende Form hat, etwa wie eine Sandkapelle, so kann man die Masse darin auch zerreiben, wodurch die Beschmutzung eines grossen Mörsers vermieden wird. Je einfacher eine Operation, je weniger Gefässe dadurch in Anspruch genommen werden, desto praktischer und ökonomischer kann sie genannt werden.

Bei der Zersetzung des kohlensauren Kalis durch Schwefel mit Zusatz von Wasser entsteht unterschwefligsaures Kali und Schwefelkalium. Wenn 8 Atome Schwefel und 3 Atome kohlensaures Kali in Wechselwirkung treten, so entsteht 1 Atom unterschwefligsaures Kali und 2 Atome dreifach Schwefelkalium nach folgendem Schema:



Die 3 Atome Kohlensäure des Kalis, welche vollständig entweichen, sind in diesem Schema nicht aufgeführt. Darnach würden 207,6 kohlensaures Kali und 128 Schwefel in Wechselwirkung treten müssen. Bei der trocknen Me-

thode verbrennt immer ein Theil Schwefel, und bei der nassen Methode scheidet sich etwas Schwefel aus. Das oben angegebene praktische Verhältniss mag darauf beruhen, dass ein Theil des kohlensauren Kalis unzersetzt bleibt.

Glüht man aber beide Substanzen heftig zusammen, so entsteht schwefelsaures Kali und Schwefelkalium nach dem folgenden Schema:

$$3\,KS_3$$

Gegeben . . S S S S S S S S S S KO KO KO KO

$$SO_3$$

$$SO_3 + KO$$

Hiernach wären 10 Atome oder 160 Schwefel und 4 Atome oder 276,8 kohlensaures Kali anzuwenden. Da aber das kohlensaure Kali weder rein noch wasserfrei ist, so hat sich das Verhältniss von 1 Schwefel auf 2 kohlensaures Kali von selbst angeboten.

Die officinelle Schwefelleber stellt eine bräunliche, gelblich grüne, krümliche Salzmasse dar von scharfem, widerlich bitterem, alkalischem und zugleich schwefeligem Geschmacke.

Sie zieht aus der Luft Feuchtigkeit an, und zerfliesst endlich zu einer dunkelgelben Flüssigkeit. An der Luft verbreitet sie schnell den Geruch nach Schwefelwasserstoffgas, welches von dem Kohlensäuregehalt der Luft in Freiheit gesetzt wird. Im Wasser ist sie grösstentheils leicht löslich, wenn die Pottasche rein war. Unter Zusatz von Säuren scheidet sie Schwefelmilch ab, während reichlich Schwefelwasserstoff entweicht. Sie wird in gläsernen Flaschen aufbewahrt.

Kreosotum. Kreosot.

Eine farblose oder gelbliche, klare Flüssigkeit, die einem ätherischen Oele ähnlich und etwas schwerer als Wasser ist; sie hat einen starken, eigenthümlichen Geruch. Es löst sich in achtzig Theilen Wasser und in jeder Menge höchst rectificirten Weingeist. Die Verbindung desselben mit Kali ist in Wasser leicht löslich und darf bei Zusatz von mehr Wasser nicht getrübt werden.

Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Das Kreosot ist ein Zersetzungsproduct des Holzes durch die trockne Destillation. In der grössten Menge ist es im Buchenholztheer, 20 bis 25 Proc., enthalten, in kleinerer im Holzessig ($1\frac{1}{2}$ Proc.). Seine Darstellung ist ein sehr langweiliger und umständlicher Process, der nur bei fabrikmässigem Betriebe lohnt, da die Gefässe so ausserordentlich durch Geruch und Schmutz verunreinigt werden, dass man sie einzig nur zu diesem einen Zwecke verwenden kann. Zu einem solchen Verfahren eignet sich das pharmaceutische Laboratorium nicht.

Die Operation fängt mit einer rohen Destillation des Buchentheeres, aus einer gusseisernen oder kupfernen Blase, an, und wird so weit fortgesetzt, bis trübe Dämpfe von Paraffin erscheinen. Es entstehen drei Schichten von Flüssigkeit, von denen hier nur die unterste zu unserm Zwecke dient. Die mittlere ist eine saure, wässcrige, die obere ist eine leichte, ölige, aus flüchtigen Kohlenwasserstoffen, besonders Eupion, bestehend. Man erhält vom letztern so viel, dass man die ganze Fabrik damit beleuchten kann. Die untere Schicht wird mechanisch von den beiden oberen getrennt. Sie besteht grösstentheils aus Kreosot, etwas Eupion und einem flüchtigen, durch Sauerstoff sehr leicht sich braun färbenden Oele. Die Abscheidung dieser beiden Bestandtheile ist nun die fernere Arbeit der Reinigung. Die ursprüngliche Reinigungsmethode bestand darin, das Kreosot in Kalilauge zu lösen, und diese Lösung zur Anziehung von Sauerstoff und Oxydation des färbenden Stoffes der Luft auszusetzen, dann nach Sättigung mit Schwefelsäure zu destilliren und diese Operation drei- bis viermal zu wiederholen, bis endlich jeder noch so kleine Rest des färbenden Stoffes zerstört oder entfernt war, und das Kreosot sich durch längeres Aufbewahren nicht mehr färbte. Man hat diese Bereitungsmethode in etwas abgekürzt. Die Fabrikanten machen jedoch von ihren Verfahrungsarten, die eigentlich auch nur für Fabrikanten ein grösseres Interesse haben, ein Geheimniss. Simon und Koene haben darüber Mittheilungen gemacht, die aber im Wesentlichen mit der oben angegebenen Reichenbach'schen Methode zusammenfallen. Die Hauptkunst besteht darin, ein mit der Zeit nicht zu sehr bräunlich werdendes Kreosot zu liefern. Ganz reines Kreosot entspricht dieser Bedingung. Allein dies schliesst den Gebrauch eines schwachgelblich gefärbten nicht aus, was auch die Pharmacopoe zugiebt.

Das Kreosot ist eine farblose oder fast farblose, ziemlich dünne, ölähnliche Flüssigkeit von 1,037 bis 1,04 specif. Gewicht und sehr stark lichtbrechender Kraft. Es ist Nichtleiter für Elektricität. Es fühlt sich schwach fettig an, und bildet auf Papier einen Oelfleck, der in Kurzem vollkommen verschwindet. Es riecht sehr durchdringend, unangenehm, rauchähnlich, nicht stinkend, in verdünntem Zustande geräuchertem Fleische oder Bibergeil ähnlich. Der Geruch haftet sehr lange. An Stellen, wo die Haut zart ist, erzeugt es einen weissen Fleck, und die Haut löst sich ab. Es ist bei gewöhnlicher Temperatur etwas flüchtig, was sein starker Geruch beweist, es siedet aber erst bei 162,4°R. (203° Cent.). Ohne Docht ist es schwer entzündlich, verbrennt aber dann mit stark russender Flamme. In der Luft verändert es sich nicht. Es ist in ätzenden Alkalien löslich. Bei gewöhnlicher Temperatur nimmt es $^1/_{10}$ seines Gewichtes an Wasser auf, dagegen löst Wasser nur $1^1/_4$ Proc. Kreosot auf. Hat man Kreosotwasser darzustellen, mit bestimmtem Gewichte von Kreosot, so löst man dieses erst in einigen Tropfen Weingeist und setzt dann das Wasser unter Umschütteln zu.

In Weingeist, Aether, Schwefelkohlenstoff und Eisessig löst es sich in jedem Verhältniss auf.

Es übt eine besondere conservirende Kraft auf Fleisch und thierische Stoffe aus, indem dieselben, mit einer verdünnten Lösung davon bestrichen, eintrocknen, aber nicht faulen. Sein Name ist von dieser Eigenschaft abgeleitet. Es ist von Reichenbach entdeckt worden.

Nachdem das nach der Reichenbach'schen Methode bereitete Kreosot lange Zeit in Gebrauch war, wurde es ohne seinen Namen zu ändern durch einen ganz anderen Körper verdrängt, der davon wesentlich verschieden ist. Dieser Irrthum wurde durch das oft bis ins Lächerliche gehende Bestreben, alle Stoffe farblos darzustellen, herbeigeführt. Man hatte nämlich bemerkt,

dass das aus Buchenholztheer dargestellte Kreosot mit der Zeit eine dunkle Färbung annimmt, und dass es durch noch so viele Destillationen wieder farblos hergestellt, immer wieder nachdunkelt. Eine gewisse Aehnlichkeit des Geruches mit den durch die Destillation des Steinkohlentheers erhaltenen Substanzen führte zu den Versuchen, aus dem Steinkohlentheer Kreosot zu bereiten, welche in sofern von Erfolg begleitet, als man eine dem Kreosot ähnliche Substanz von vollkommener Farblosigkeit erhielt, welche die für die Fabrikanten und Handelsleute so wünschenswerthe, für den Gebrauch aber ganz gleichgültige Eigenschaft besass, mit der Zeit nicht nachzudunkeln. Bei der Leichtigkeit, womit man grosse Mengen Steinkohlentheer aus der Gasbeleuchtung erhielt, wurde bald der Markt mit Steinkohlentheer-Kreosot überschwemmt, das ächte Kreosot nicht mehr begehrt, später zurückgewiesen, und konnte nur mit Verlust zu erniedrigten Preisen abgesetzt werden. Das Steinkohlentheer-Kreosot hatte allerdings einen etwas verschiedenen Geruch, allein man schrieb dies der Gegenwart eines neben dem Kreosot vorhandenen Körpers zu, so wie man auch in dem Holztheer-Kreosot einen solchen Stoff annahm, welcher die dunkele Färbung durch Oxydation bewirkte, und den man ebenfalls nicht entfernen konnte. In sofern hatte man nichts verloren, dagegen glaubte man das gewonnen zu haben, dass der fremde Stoff im Steinkohlentheer-Kreosot nicht das ärgerliche Braunwerden mehr nach sich zog, und dass man eine unveränderliche Waare hatte. Da nun auch die chemische Zusammensetzung des ächten Kreosots noch nicht absolut feststand (und noch nicht feststeht), so konnte man sich auf analytischem Wege auch keine Gewissheit verschaffen. Wegen der Aehnlichkeit des Geruches, wegen des Umstandes, dass das meiste im westlichen Deutschland producirte Kreosot aus Steinkohlentheer herrührte und ohne Widerrede Eingang in die Pharmacie fand, endlich dadurch, dass Gmelin in seinem vortrefflichen Handbuch der Chemie geradezu Reichenbach's Kreosot, Runge's Carbolsäure, und Laurent's Phänylsäure*) unter dem Capitel Carbolsäure gemeinschaftlich abhandelt, hatte sich unter den Chemikern die Ansicht festgesetzt, dass alle im Handel vorkommenden Kreosote nichts als unreine Phänylsäure seien. Die Sache, die dadurch in eine ziemliche Verwirrung gerathen war, da man von diesen Stoffen verschiedene, gar nicht mit einander zu vereinigende Eigenschaften kannte, wurde endlich wieder durch Gorup-Besanez (Annal. d. Chem. u. Physik 86, 223) in Ordnung gebracht, indem er durch genaue Untersuchungen die Verschiedenheit dieser Stoffe festsetzte. Es war demnach zu erwarten, dass nach dem Bekanntwerden dieser Resultate das lange verläugnete ächte Holztheer-Kreosot wieder in seine Rechte eintreten werde, und das farblose, in seinen medicinischen Wirkungen unter dem ächten stehende Kreosot wieder aus dem Arzneischatze verschwinden werde, was aber nicht geschah.

Die Geschichte der Zusammensetzung des Kreosots ist eine ziemlich weitläufige.

Im Jahre 1833 machte Ettling**) eine Analyse mit einem von Reichenbach selbst erhaltenen, also ächten Buchholztheer-Kreosot und fand die Formel $C_7 H_9 O$. Diese Formel ist aber nach späteren Resultaten nicht mehr haltbar, da sie im Kohlenstoffgehalt und Wasserstoff zu hoch, und folglich im Sauerstoff zu niedrig steht. Später veröffentlichte Voelckel***) eine Analyse, welche zu der Formel $C_{24} H_{14} O_5$ führte; in dieser steht der Kohlenstoff und Wasserstoff gegen die späteren Untersuchungen zu niedrig, und der

*) Von φαίνω, leuchten, scheinen (Gasbeleuchtung), und ὕλη, Stoff. **) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 6, S. 208. ***) Ebendas. Bd. 86, S. 97.

Sauerstoff zu hoch. Voelckel hatte das Kreosot zuerst durch anhaltendes Behandeln mit Aetzkali so weit gebracht, dass es nicht mehr nachdunkelte. Sein specif. Gewicht war 1,037 bei 20° C., und der Siedepunkt 203 bis 205° C., bei einer anderen Darstellung 206 bis 209° C.

Die Frage über die Verschiedenheit von Holztheer- und Steinkohlentheer-Kreosot wurde zuerst durch v. Gorup-Besancz*) zur Sprache gebracht und in umsichtiger Weise behandelt. Er reinigte sich zuerst ein von Batka erhaltenes und zuverlässig aus Holztheer dargestelltes Kreosot durch eine Reihe mühsamer Operationen, bis er einen ziemlich constanten Siedepunkt (203 bis 208° C.) und ein Präparat erhielt, welches mit der Beschreibung Reichenbach's übereinstimmte. Aus 8 Verbrennungsanalysen leitete er die Formel $C_{26}H_{14}O_4$ ab, mit der Zusammensetzung:

Kohlenstoff	77,22
Wasserstoff	6,93
Sauerstoff	15,85
	100,00.

Sein Kreosot dunkelte nur wenig und nach langer Zeit nach, hatte das specif. Gewicht 1,04 bei 11,5° C., wurde von gewöhnlicher Essigsäure (*Acetum concentratum?*) nur zum Theil gelöst und erhitzte sich etwas mit trocknem Aetzkalk. Constante Verbindungen herzustellen gelang nicht, und führte nur zu einer Reihe Reactionserscheinungen.

Auf die Berufung von Voelckel**), dass dies Kreosot nicht vollkommen rein gewesen sein könne, weil es sich nur theilweise in Essigsäure gelöst und mit Kalk sich erhitzt und geschwärzt habe, nahm v. Gorup-Besanez***) den Gegenstand noch einmal vor, unterwarf sein Präparat einer eingreifenden Behandlung mit Aetzkali, und constatirte dann, dass das so gereinigte Präparat sich *vollkommen und leicht in verdünnter Kalilauge und in gewöhnlicher Essigsäure gelöst* habe. Bei längerem Stehen an der Luft färbte es sich schwach bräunlich, dagegen mit concentrirter Kalilauge gemischt, wurde es allmälig dunkler, bis es zuletzt eine dunkelbraune Farbe annahm.

Aus der Verbrennungsanalyse leitete er die Zusammensetzung:

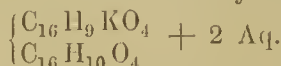
24 At.	Kohlenstoff	= 75,39
15 At.	Wasserstoff	= 7,85
4 At.	Sauerstoff	= 16,76
		100,00

ab, wobei jedoch der berechnete Kohlenstoffgehalt noch etwas unter dem gefundenen steht.

Später hat Hlasiwetz†) denselben Gegenstand noch einmal vorgenommen, und dabei nicht das reine Kreosot, sondern zwei Verbindungen desselben mit Kali der Analyse unterworfen. Die erste derselben, welche er das saure Kalisalz nennt, wurde durch Behandeln von reinem Buchenholztheer-Kreosot mit Kalium dargestellt, bis sich solches nicht mehr löste. Die Flüssigkeit nimmt eine etwas dunklere Farbe an, bleibt aber klar und durchsichtig und krystallisirt nicht. In Aether ist sie leicht löslich, allein diese Lösung ist auch sehr zersetzbar. Es müsste deshalb während der ganzen Arbeit die Luft durch Wasserstoffgas ausgeschlossen werden. Die warme ätherische Lösung gesteht bald zu einem schönen Krystallbrei, der rasch ausgepresst

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 86, S. 223. **) Ebendas. Bd. 87, S. 309. ***) Ebendas. Bd. 96, S. 39. †) Ebendas. Bd. 106, S. 339.

und getrocknet wird. Diese Verbindung hält Wasser, dessen Bestimmung sehr schwierig ist und die Resultate unsicher macht, denn die Temperatur, wobei die letzten Antheile Wasser ausgetrieben werden, fällt schon mit der anfangenden Zersetzung zusammen. Die Analyse führte zu folgender Formel:



$$\left\{\begin{matrix} C_{16}H_9KO_4 \\ C_{16}H_{10}O_4 \end{matrix}\right. + 2\ Aq.$$

und er betrachtet dies als eine Verbindung von 2 At. Kreosot, mit 1 At. Kali, weshalb er es das saure Salz nennt, wenn man das Kreosot als Säure betrachtet. Nach der Anordnung der Formel ist es aber nur Kreosot, in welchem auf 2 Atome ein Atom Wasserstoff durch Kalium ersetzt ist, und die untere Zeile würde die Zusammensetzung des reinen Kreosots darstellen. $C_{16}H_{10}O_4$ = 138 giebt eine Zusammensetzung von

Kohlenstoff	69,57
Wasserstoff	7,24
Sauerstoff	23,19
	100,00,

was aber mit den direct mit Kreosot angestellten Analysen so wenig stimmt, dass es nicht angenommen werden kann. Wenn aber Kalium in Kreosot gelöst wird, so ist es auch unmöglich, dass es dann dieselbe Menge Sauerstoff, wie der reine Körper enthalten könne, aber noch unmöglicher, dass er eine bedeutend grössere Menge Sauerstoff enthalte.

Die neutrale Verbindung, welche mit trocknem Aetzkali, und nicht mit Kalium, dargestellt wurde, soll zu der Formel $C_{16}H_9KO_4$ geführt haben, also, das Kalium wieder durch Wasserstoff ersetzt gedacht, zu derselben Formel wie oben $C_{16}H_{10}O_4$.

Es übersteigt alle Wahrscheinlichkeit, dass ein mit Kalium reducirter Stoff dieselbe Formel haben solle, als der ohne Sauerstoffabgabe mit Kali bereitete, und wenn man auch in der ersten Formel einen grösseren Wassergehalt annehmen wollte, um das Verhältniss des Sauerstoffs zu vermindern, so leidet dies doch nicht der Wasserstoffgehalt von 7,25 Proc., welcher schon unter das Minimum aller Analysen fällt. Es ist demnach durch die Arbeit von Hlasiwetz die Entscheidung nicht weiter geführt, und eine der obigen Formeln stimmt am nächsten mit den Resultaten der Analyse. Als feststehend kann die Zusammensetzung bis jetzt nicht angenommen werden.

Der zweite hierher gehörige Körper, die Carbolsäure oder Phenylsäure wird aus Steinkohlentheer dargestellt, indem dieser destillirt wird, wodurch das rohe Steinkohlentheeröl gewonnen wird; wird dies wiederholt rectificirt, so findet sich die Carbolsäure hauptsächlich in dem Theile des Destillats, welcher zwischen 150 bis 200°C. übergeht. Das Oel wird mit einer sehr concentrirten Aetzkalilösung versetzt, wodurch es zu einer weissen teigartig krystallinischen Masse gesteht; nach Auflösen in Wasser scheidet sich ein fremdes Oel aus, während das carbolsaure Kali in Wasser gelöst bleibt. Nach Abscheidung des darauf schwimmenden Oeles wird die Lösung mit Salzsäure versetzt, das abgeschiedene Phenol gewaschen, mit Chlornatrium entwässert und dann wiederholt rectificirt.

Das reine Phenyloxydhydrat ist farblos, krystallisirt bei niedriger Temperatur, und die Krystalle schmelzen erst bei + 34 bis 35°C.; die kleinste Beimischung von Aether oder Alkohol bewirkt, dass es noch nicht bei 0°C. gesteht. Bei 18°C. hat es ein specif. Gewicht von 1,065, ist also schwerer, als ächtes Kreosot und siedet bei 187 bis 188°C., während das Holztheer-Kreosot bei 203°C. zu sieden beginnt. Seine Formel ist $C_{12}H_6O_2$ oder $C_{12}H_5O + HO$, und diese giebt die Zusammensetzung

Kohlenstoff	76,60
Wasserstoff	6,38
Sauerstoff	17,02
	100,00,

welche allerdings sehr nahe mit der Analyse des Kreosots übereinkommt.

Die Angaben der Pharmacopoe schliessen keines der beidon genannten Präparate aus, und da auch die Erfahrung, dass beide in arzneilicher Beziehung ganz ähnlich wirken, hinzukommt, weil man viele Jahre lang nur das Steinkohlentheerpräparat ausschliesslich in den Officinen verwendete, ohne dass die Aerzte es bemerkt hätten, so kann man annehmen, dass beide Präparate durch die vorliegende Ausgabe der Pharmacopoe genehmigt werden.

Wenn es sich darum handelt, zu entscheiden, ob ein im Handel vorkommendes und für Kreosot ausgegebenes Product Carbolsäure ist, oder dieselbe beigemischt enthält, so giebt allerdings der Siedepunkt den sichersten Aufschluss. Noch einfacher ist es aber, das Product mit Eisenchlorid und gewöhnlichem *Acet. concentratum* zu prüfen. Bei Gegenwart von Carbolsäure bewirkt Eisenchlorid stets eine blau-violette Färbung und hinterher weissliche Trübung, und Essigsäure löst in gelinder Wärme die Carbolsäure vollständig auf. Aus Buchenholztheer bereitetes Kreosot wird durch Eisenchlorid nicht verändert und von gewöhnlicher concentrirter Essigsäure auch in der Wärme nur theilweise aufgelöst. Für den Geübten ist der Geruch allein schon entscheidend.

Kreosotum solutum. Kreosotlösung.

Aqua Kreosoti.

Nimm: Kreosot, drei Theile 3
Destillirtes Wasser, vierhundert Theile. . 400

Löse das Kreosot durch Umschütteln in dem Wasser auf.
Es werde nur zur Dispensation bereitet.

Es ist ein wenig trübe.

Dasselbe Verhältniss der Bestandtheile wie früher.

Das Kreosot löst sich in dem angegebenen Verhältniss nicht klar im Wasser auf. Setzt man dem Kreosot etwas Weingeist zu, wodurch es sich löst, so erhält man mit der geringsten Mühe das Kreosotwasser von vollkommener Lösung. Ohne dies muss es filtrirt werden. Das Kreosotwasser ist plötzlich zu einer grossen Berühmtheit gelangt, indem man darin das berühmte blutungstillende Mittel *Aqua Binelli* erkennen wollte. Diese Entdeckung wurde nach Entdeckung des Kreosots von mehreren hundert Aerzten und Pharmaceuten zugleich gemacht. Es verhält sich aber mit der Nachricht der *Aqua Binelli* ungefähr ebenso, wie mit dem griechischen Feuer und den Brennspiegeln des Archimedes. Sie vertragen nicht das Licht der Kritik. Seitdem man im Kreosot die wirksame Substanz der *Aqua Binelli* entdeckt hat, will weder das ächte aus Italien bezogene, noch das aus Kreosot nachgemachte mehr die Blutung stillen. *Habeat sibi.*

Lichen Islandicus.

Isländische Flechte. Isländisches Moos.

Cetraria Islandica Ach. Parmeliaceen Link. XXIV. 3. *L.*

Das Laub ist aufrecht, blattartig, verschiedenartig zerschlitzt, am Rande gefranzt, rinnenförmig, auf der vorderen Fläche braun, auf der andern bleicher, im Grunde blutroth, im trocknen Zustande starr, zerbrechlich, angefeuchtet erweichend, knorplich-lederartig; von bitterem Geschmack, mit Wasser gekocht beim Erkalten eine Gallerte bildend.

Das isländische Moos wird auf den Hochgebirgen Schlesiens und Thüringens gesammelt. Verwechselungen kommen nicht leicht vor, wenn sie auch möglich sind. In der Officin wird das Moos im geschnittenen Zustande vorräthig gehalten, in welchem es theils zu Species, theils zur Bereitung eines Decoctes und einer Gelatina verwendet wird. Man zerkleinert dasselbe in dem Stampftroge (Pharmaceutische Technik, I. Aufl. S. 232, Fig. 180, II. Aufl. S. 267. Fig. 218) und schlägt es durch ein Speciessieb. Die Pharmacopoe sagt nichts von einer Entfernung des bitter schmeckenden Stoffes, und es ist demnach dies zu beachten, indem eine solche vorläufige Reinigung an vielen Orten üblich war. Sie war besonders von Berzelius empfohlen und bestand darin, dass man das Moos zerhackte und mit einer Lösung von 1 Unze kohlensauren Kalis in 18 Pfund Wasser übergoss. Das Gemenge wurde 24 Stunden lang stehen gelassen; dann wurde in Körben ablaufen gelassen und das gut abgetröpfelte Moos, nachdem es mit kaltem Wasser abgespritzt war, getrocknet. Ein Auspressen ist unzulässig, weil sich eine Menge Moosstärke losgelöst hätte, die nur locker anhaftete, und durch jede mechanische Gewalt davon losgerissen worden wäre. Der Hauptbestandtheil des isländischen Mooses scheint die Moosstärke zu sein, welche nach Berzelius, von dem die beste Untersuchung herrührt, 44½ Proc. ausmacht. Sie wird durch Auskochen des entbitterten Mooses und Eindampfen des Decoctes erhalten. Die klare geseihte Flüssigkeit zieht während des Einkochens eine Haut, die man durch Rühren immer zerstören muss. Endlich gesteht alles zu einer grünlichen Gallerte, aus der das Wasser langsam ausläuft. Auf Löschpapier lässt sich ebenfalls alles Wasser herausziehen. Vollkommen ausgetrocknet ist die Moosstärke schwarz, knochenhart und im Bruche glasig. Sie wird in diesem Zustande nicht gebraucht, ist jedoch in allen Bearbeitungen des Mooses zu Decocten, Gelatinen und Chokolade enthalten.

Die Moosgelee wird in der Art gemacht, dass eine Unze des Mooses mit zwölf Unzen Wasser auf sechs Unzen gekocht wird, diese werden durch Flanell colirt und auf drei Unzen eingekocht. Noch warm wird die Masse in das Dispensirgefäss, Porcellankruke, eingefüllt, und darin ruhig erstarren gelassen. Die Moosgallerte ist sehr widerlich einzunehmen, und man sucht ihr durch Citronensaft und Zucker einen angenehmeren Geschmack zu geben, was jedoch nur einige Tage den Zweck erreicht.

Ein besonderer Bestandtheil des isländischen Mooses ist die Cetrarsäure, welche früher unrein als Cetrarin aufgestellt war.

Die reine Cetrarsäure ($C_{36}H_{14}O_{14} + 2HO$) ist eine starke, wahrscheinlich zweibasische Säure, und stellt ein Haufwerk blendend weisser, glänzender Krystalle dar, die unter dem Mikroskope als Nadeln erscheinen; sie sind geruchlos und haben einen intensiv rein bitteren Geschmack und sind wahrscheinlich die Ursache des bitteren Geschmackes der Gallerte, da gerade durch Alkali dieser Geschmack weggenommen werden kann. Herzberger's Untersuchung findet sich in den Annalen der Chem. u. Pharm. Bd. 21, S. 137. Eine umfassendere Darstellung des für die Pharmacie wenig Interesse bietenden Körpers findet sich im Handwörterbuch der Chemie von Liebig, 2. Aufl., 2. Bd. 2. Abth. S. 918.

Lignum Guajaci. Guajakholz.

Lignum sanctum. Pockholz, Franzosenholz.

Guajacum officinale L. Zygophylleen R. Brown. X. 1. *L.*

Ein schweres, dichtes, hartes Holz mit harzreichem, olivengrünem Kernholz und leichterem, blass gelblichem Splint; erwärmt von benzoeartigem Geruch. Die käuflichen Raspelspäne dürfen nicht zu sehr mit den bleicheren Spänen, die vom Splint oder von fremdartigen Hölzern herrühren, vermischt sein. Sie müssen zum Gebrauch noch mehr zerkleinert werden.

Das Guajakholz kommt von dem in den Antillen, Jamaika, St. Domingo und St. Thomas wachsenden, etwa 40 Fuss hohen Guajakbaume her. Das Holz wird wegen seiner Festigkeit auf Schiffswerften besonders zur Anfertigung von Flaschenzügen (im Englischen *blocks* genannt, woher auch der Name Blockholz) verwendet. Bei dieser Gelegenheit fällt auch die *Rasura Ligni Guajaci* als Nebenproduct ab, und es kommen auch die im Texte erwähnten Späne anderer Holzarten hinein.

Das Holz ist sehr harzig und enthält, nach Trommsdorf, an 20 Proc. Guajakharz. Der innere schwärzlich grüne Theil ist der härteste und schwerste von einem specif. Gewichte 1,33. Er brennt mit heller Flamme unter Ausschwitzung des Harzes. Es wird zu Decocten gebraucht und macht einen Bestandtheil der *Species Lignorum* aus.

Hurant hat folgende Probe auf die Aechtheit des Guajakholzes angegeben: Man befeuchtet die Holzspäne mit einer Lösung von Chlorkalk. Die ächten Späne nehmen dadurch eine grünliche Färbung an, während fremde Hölzer, wie Buchs, ihre eigenthümliche Farbe behalten. Lässt man die Flüssigkeit ablaufen und breitet die Späne zum Trocknen aus, so kann man die ächten von den unächten fast durch Zählung bestimmen.

Lignum Quassiae.

Surinamisches Quassien- oder Bitterholz.

Lignum Quassiae Surinamensis. Quassia amara L.
Simarubeen Richard. X. 1. *L.*

Ein weissliches, leichtes Holz, in 1 bis 3 Zoll dicken, aussen gestreiften Knüppeln, welche mit einer dünnen, sich leicht rings herum ablösenden Rinde bedeckt, oder schon von derselben befreit sind, von sehr bitterem Geschmack. Die käuflichen Raspelspäne dürfen nicht angewendet werden, auch ist es nicht gestattet, das von dem hohen Bitterbaum, Picrasma excelsa *Planchon*, herstammende Jamaikanische Bitterholz, welches in ungefähr einen Fuss dicken, mit einer dicken Rinde bedeckten Blöcken in den Handel kommt, in Gebrauch zu ziehen.

Das Quassienholz wird vorzüglich zur Bereitung des Extractes (s. d. S. 255) verwendet. Die Anwendung des käuflichen geraspelten Holzes ist wohl aus dem Grunde untersagt, weil schon ausgezogenes Holz vorkommt; wenigstens giebt es solches, welches merkwürdig wenig Extract ausgiebt. Im Handel kommen die 1 bis 3 Zoll dicken Aeste vor, welche die richtige Waare vorstellen.

Lignum Sassafras. Sassafrasholz. Fenchelholz.

Sassafras officinale Nees. Laurineen Juss. IX. 1. *L.*

Das Holz der Wurzel. Ein leichtes, weiches, mit deutlichen Jahresringen versehenes Holz von blass-bräunlicher oder blassröthlicher Farbe, in hin- und hergebogenen Knüppeln von verschiedener Grösse, entrindet oder mit einer schwammigen, zerreiblichen, aussen rissigen, grauen, innen braunrothen Rinde bedeckt, von süsslichem Geschmack und fenchelartigem Geruch.

Ein in den Wäldern von Florida, Virginien, Carolina, Pennsylvanien einheimischer Baum, dessen Wurzel als Sassafrasholz in den Handel kommt. Die Rinde wird auch allein als *Cortex Sassafras* verordnet. Der wirksamste Bestandtheil ist ein ätherisches Oel, von welchem 2 Drachmen in 16 Unzen enthalten sein sollen. Der heisse Aufguss ist die beste Form der Verordnung.

Das ätherische Oel ist schwerer als Wasser. Das Sassafrasholz macht einen Bestandtheil der *Species ad Decoctum Lignorum* aus.

Linimentum ammoniacatum. Ammoniakliniment.

Linimentum ammoniatum. Linimentum volatile.

Nimm: Provenceröl, vier Theile 4
Aetzende Ammoniaklösung, einen Theil . . 1

Man schüttele sie in einem Glasgefäss, bis sie vollständig sich vereinigt haben. Es muss halbflüssig sein, und seine Bestandtheile dürfen sich, wenn es ruhig steht, nicht von einander scheiden.

Es darf nicht ranzig riechen.

Die Hauptbedingung dieses Linimentes besteht darin, dass die Ammoniakflüssigkeit kein grösseres specif. Gewicht als 0,96 habe. Im anderen Falle setzt sich leicht das Oel oben auf. Ist das Liniment durch die Zeit zu dickflüssig geworden, so schüttele man es mit einigen Tropfen Spiritus durch. Eine eigentliche Seifenbildung mit Ausscheidung von Oelsüss findet durch das Ammoniak nur in sehr langer Zeit und geringem Maasse Statt. Das Gemenge ist eher ein emulsionartiges.

Linimentum saponato-camphoratum.

Seifenhaltiges Kampherliniment.

Balsamum Opodeldoc.

Nimm: Medicinische Seife, vierundzwanzig Theile 24
Kampher, acht Theile 8
Höchst rectificirten Weingeist, dreihundert und zwanzig Theile 320
Thymianöl, einen Theil 1
Rosmarinöl, zwei Theile 2
Aetzende Ammoniaklösung, sechszehn Theile 16

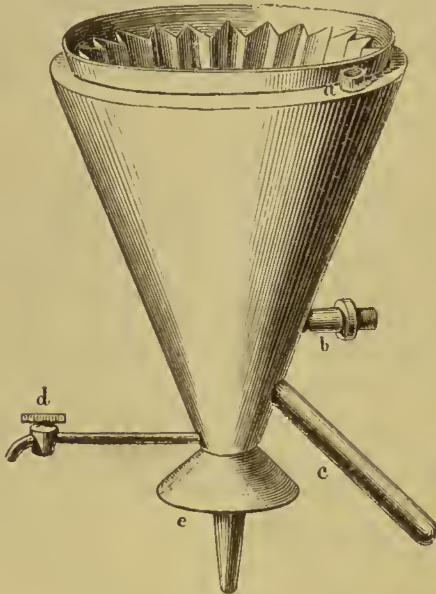
Löse die medicinische Seife und den Kampher in dem Weingeiste in einem Kolben durch Erwärmen im Dampfbade und filtrire die noch heisse Lösung in ein gut verschliessbares Gefäss, dann setze das Thymianöl, das Rosmarinöl und die Ammoniaklösung hinzu, verschliesse das Gefäss, erwärme wiederum und giesse die Flüssigkeit sogleich in gläserne Gefässe aus, welche man gut verschliesst und in kaltem Wasser so schnell als möglich abkühlt.

Es muss weisslich-gelblich, halb durchscheinend, opalisirend und nicht zu hart sein und durch die Wärme der Hand leicht schmelzen.

Die Vorschriften zum Opodeldoc und zur medicinischen Seife sind unverändert geblieben.

Die Bereitung des Opodeldoc bietet keine Schwierigkeiten dar. Die Auflösung der Seife und des Camphers in Weingeist geschieht in einem Kolben, welcher mit einer durchstochenen Blase verbunden ist. Die Erwärmung kann im Wasserbade oder im Dampfbade geschehen. Doch achte man darauf, dass die Mischung nicht ins Kochen komme. Wenn alles gelöst ist, lasse man etwas absetzen und bringe die Lösung auf ein Sternfilter, welches in einem Opodeldoctriehter (Fig. 57) sitzt. Es ist nicht nothwendig, sogar unzweckmässig, das äussere Wasser ins Kochen zu bringen. Der Trichter steht auf einer reinen Glasflasche. Die Filtration geht sehr leicht und rasch. Nun fügt man die ätherischen Oele und das Ammoniak hinzu, schüttelt um, und giesst in die Opodeldocgläser oder die Standgefässe aus. Ein zweites Erwärmen ist nur dann nöthig, wenn während des Filtrirens schon ein Theil hart geworden ist. Die Gläser werden sogleich verstopft. Die Pharmacopoe empfiehlt, sie in kaltem Wasser rasch abzukühlen. Ich setze sie in warmes Wasser, um sie langsamer erkalten zu lassen, weil ich gefunden habe, dass auf diese Weise der Opodeldoc immer klarer wird.

Fig. 57.



Man hat sich sehr viel Mühe gegeben, einen klaren und schönen Opodeldoc zu bereiten. Das Gestehen des Opodeldocs hängt immer von der in ihm enthaltenen Menge von stearinsaurem Natron ab. Keine Seife bringt in so kleiner Menge ein Gestehen grosser Mengen Weingeist hervor. Bereitet man sich Seife aus Stearinsäure und Aetznatron, so erhält man eine getrocknet fast kreideartige Seife. 1 Drachme davon bringt 3 Unzen höchst rectificirten Weingeist vollkommen, ohne Sternchen, zum Gestehen. Es ist eine sehr schwach opalisirende Gallerte. Nimmt man nur 2 Unzen Weingeist auf 1 Drachme Seife, so wird die Masse schon weiss und undurchsichtig, und bei 1½ Unzen ist sie schon schwer zum Schmelzen zu bringen, und die schlüpfrigen Stückchen gehen verloren. Die vertheilende Kraft des Opodeldocs liegt nicht in der Seife, sondern im Weingeist, Ammoniak und den ätherischen Oelen. Die Seife ist bloss das Vehikel, um diesen Stoffen Form zu geben. Bekanntlich besitzt man auch einen flüssigen Opodeldoc, welcher nur Oelseife enthält. Er muss natürlich in Gläsern dispensirt werden, und dies ist ein Hinderniss für den gewöhnlichen Gebrauch, wo derselbe im Handverkauf in Papier, in offenen Tassen und Schalen verabreicht werden muss.

Ein sehr schöner Opodeldoc wird mit Butterseife bereitet. Er setzt nie Sternchen ab, schmilzt leicht auf der Hand und ist ausgezeichnet klar. Die Vorschrift, welche ich darüber in meiner *Pharmacopoea universalis* (p. 894) gegeben habe, ist folgende: 1½ Unzen Butterseife, ½ Unze Campher, ½ Drachme Thymianöl, 1 Drachme Rosmarinöl werden in 20 Unzen Weingeist von 0,833 im Wasserbade gelöst und in eine Flasche filtrirt. Hat man einen gewöhnlichen Glas- oder etwas dickwandigen Porcellantrichter vorher erwärmt, so laufen 6 bis 8 Pfund Opodeldoc ohne künstliche Erwärmung von aussen in

einem Strahle durch, indem dieser Opodeldoc sehr leicht schmilzt. Man bedarf also keines eigentlichen Opodeldoctrichters mit doppelten Wänden zu dieser Arbeit. Es wird dem Filtrate noch 1 Unze Ammoniakflüssigkeit zugesetzt und die Flüssigkeit sogleich ausgefüllt. Man lässt die Gläser, wohl verstopft in warmes Wasser eingesetzt, langsam erkalten. Ich habe die Erfahrung gemacht, dass Weingeist von 94 Proc. Alkohol keinen klareren Opodeldoc giebt, als solcher von 88 Proc.

Liquor ad Serum Lactis parandum.

Labflüssigkeit zur Molkenbereitung.

Labessenz.

Nimm: Den frischen Labmagen eines Saugkalbes, spüle ihn mit Wasser aus und schabe die innere Haut ab.

Auf drei Theile des Abgeschabten 3

giesse

Weissen Wein, sechsundzwanzig Theile . . 26

und setze hinzu

Kochsalz, einen Theil 1

Lasse drei Tage unter öfterem Umschütteln maceriren und filtrire.

Die Flüssigkeit sei klar, von gelblicher Farbe und darf nur eine sehr geringe Menge Säure enthalten.

Die Pharmacopoe hat neben den Molken (S. 176) auch die Labessenz aufgenommen, und in passender Zusammensetzung. Der Zusatz von Kochsalz bedingt eine längere Haltbarkeit. Sie werde in kleinen Gefässen im Keller aufbewahrt. Vergl. *Serum Lactis.*

Lycopodium. Bärlappsamen. Streupulver.

Semen vel Sporae vel Antheridia Lycopodii. Lycopodium clavatum L. Lycopodiaceen De Candolle. XXIV. 2. *L.*

Ein äusserst feines, leicht bewegliches Pulver, welches sich nicht mit Wasser mischen lässt und in die Flamme gestreut, schnell verbrennt, von bleich gelber Farbe. Es werde nicht verwechselt mit dem mehr goldgelben Blüthenstaube der Nadelhölzer und anderer Bäume, welcher leichter in Klümpchen zusammen ballt.

Der Bärlappsamen stellt die Sporen oder Samen der Pflanze dar. Er ist in den Winkeln der Bracteen in besondern nierenförmigen, einfächerigen,

zweiklappigen Sporangien enthalten. Er bildet ein sehr zartes, schlüpfriges, blassgelbes, leicht rollendes und an den Fingern hängendes Pulver dar, welches die Benetzung mit Wasser durch eine dünne ölige Schicht, die ihm anklebt, nicht gestattet. Alkohol und Aether nehmen diese Schicht weg, und das Lycopodium mischt sich darnach leicht mit Wasser und sinkt unter.

Der Bärlappsamen wird von dem Apotheker vor dem Gebrauche durch ein feines Haarsieb geschlagen, um alle gröberen Unreinigkeiten abzuscheiden. Er kann in Holzkästen, die mit Papier ausgeklebt sind, aufbewahrt werden. Der Bärlappsamen stellt, unter dem Mikroskop betrachtet, abgeschnittene Kugeln mit netzförmig geaderter Oberfläche dar. In dieser Gestalt hat er die Eigenschaft, kein Wasser anzunehmen. Wird aber diese Form zerstört, so lässt er sich auch mit Wasser benetzen und eintauchen. Um dies deshalb behufs der Receptur zu bewirken, reibt man den Bärlappsamen erst trocken unter starkem Drucke. Er verliert danach seine kugelige Form und sein bewegliches, flüssiges Wesen, ballt sich zusammen und lässt sich mit Wasser vermischen.

Nach der Beobachtung von Wichmann geben nur die in den Kätzchen vollkommen gereiften und langsam getrockneten Samen ein schönes tadelfreies Pulver, während der zu frühzeitig herausgeklopfte und rasch getrocknete Staub ein im Wasser untersinkendes Pulver giebt. Die Ursache dieser Erscheinung liegt wahrscheinlich in der durch die rasche Austrocknung veränderten Form des Aggregatzustandes und der Structur. Aus unreif gesammelten Kätzchen wird immer eine schlechte Waare erhalten.

Macis. Muskatblüthe.

Arillus Myristicae. Myristica fragrans Houttuyn. Myristiceen R. Brown. XXII. 13. *L.*

Der zerschlitzte, zerbrechliche, fettglänzende, orangegelbe Samenmantel, von eigenthümlichem, gewürzhaftem Geruch, beim Kauen brennend.

Die Muskatnuss hat eine äusserst fleischige, dabei ziemlich trockne Schale, die zur Zeit der Reife aufspringt. Wird diese Schale entfernt, so findet sich eine zerschlitzte dicke Samenhülle. Diese ist ursprünglich hochroth. Durch Besprengen mit Seewasser und Trocknen nimmt sie die gelbe Farbe an. Der Geruch ist hoch aromatisch, der Geschmack bitterlich scharf. Sie enthält ein ätherisches Oel und dient als aromatisches Mittel. Zum pharmaceutischen Gebrauche wird sie gepulvert. Dies geschieht durch starkes Stossen. Wegen ihrer fettigen Beschaffenheit giebt sie kein sehr feines Pulver. Man kann das durch ein Sieb geschlagene, immer noch etwas gröbliche Pulver unter starkem Drucke in einem Porcellanmörser noch ferner zerreiben.

Im Grossen wird sie unter stehenden Marmorsteinen zermahlen.

Magnesia hydrico-carbonica.
Basisch kohlensaure Magnesia.

Magnesia carbonica. Carbonas magnesicus cum Aqua et Hydrate magnesico. Magnesia alba. Kohlensaure Bittererde.

Sie muss sehr leicht sein, von Natron-Salz oder von irgend einer anderen Magnesium-Verbindung darf sie nur eine Spur enthalten, von Kali-Salzen aber und von anderen Salzen muss sie ganz frei sein.

Zum Gebrauch muss sie durch ein feines Sieb gerieben werden.

Die kohlensaure Magnesia oder Bittererde wird mit Recht als eine käufliche Rohwaare angesehen. Sie kommt im Handel in Gestalt viereckiger, regelmässiger Stücke vor. Zum arzneilichen Gebrauche werden diese Stücke mit der Hand durch ein Pferdehaarsieb durchgerieben. Dies ist ihre ganze Behandlung.

Ihre Prüfung muss auf die möglicher Weise in ihr vorkommenden Verunreinigungen gerichtet sein.

Kalk wird gefunden, wenn man die Magnesia in Salzsäure löst, Salmiak zusetzt, mit Ammoniak übersättigt und nun die Lösung eines kleesauren Salzes hinzufügt. Ein weisser flitternder Niederschlag zeigt Kalk an.

Schwefelsäure wird gefunden, wenn man zu der salzsauren Lösung ein Barytsalz hinzusetzt. Der entstehende, in freier Salzsäure unlösliche Niederschlag zeigt Schwefelsäure an.

Schwefelsaures Natron, schwefelsaures Kali, überhaupt in Wasser lösliche Salze können durch Wasser ausgezogen, die Lösungen eingedampft und dann durch fernere Versuche ermittelt werden. Am besten geschieht dies nach gelindem Brennen.

Kohlensaure Alkalien geben sich durch eine starke alkalische Reaction zu erkennen. Eine schwache Wirkung kommt auch der reinen kohlensauren Magnesia zu.

Kohlensaures Manganoxydul wird durch die bräunliche Färbung nach dem Brennen erkannt. Eine solche Magnesia ist nicht zu verbessern. Sie kommt übrigens kaum mehr vor.

Die Magnesia wird aus Sool-Mutterlaugen, welche Bittererdesalze enthalten, durch Fällen mit kohlensauren Alkalien gewonnen. Da diese Mutterlaugen fast immer Kalksalze enthalten, so müssen diese erst durch Glaubersalz vollständig ausgefällt sein. Die Fällung geschieht immer in der Hitze, damit die aus der Verbindung austretende Kohlensäure entweiche. Beim Vermischen eines neutralen Bittererdesalzes und eines einfach kohlensauren Alkalis findet allemal Aufbrausen Statt. In der Kälte bindet sich viel Kohlensäure an das Wasser, und diese hält einen Theil kohlensaurer Bittererde in Lösung. Durch Erwärmen entweicht diese Kohlensäure, und die kohlensaure Bittererde fällt nieder. Man erhält deshalb durch Erhitzen auch die grösste Menge des Niederschlages. Die entwichene Kohlensäure fehlt dem Niederschlage an der Zusammensetzung eines neutralen kohlensauren Salzes. Er besteht deshalb aus kohlensaurer Bittererde und Bittererdehydrat. Bei der Fällung der Bitter-

erde durch kohlensaures Natron hat Mosander darauf aufmerksam gemacht, dass der Niederschlag oft kohlensaures Natron enthalte, von welchem er durch Auswaschen mit Wasser nicht füglich befreit werden könne. Allerdings ist dies der Fall, aber die Möglichkeit der Verunreinigung mit kohlensaurem Natron ist übertrieben worden. Der Natrongehalt lässt sich durch längeres Auswaschen vollständig entfernen; bei grösseren Mengen ist dies schwierig, und deshalb wendet man in Fabriken zur Fällung der *Magnesia alba* einen kleinen Ueberschuss des Bittererdesalzes an, wodurch diese gewöhnlich Spuren von Schwefelsäure oder Chlor enthält. Das ganze Sachverhältniss ist am genauesten von H. Rose (Pogg. Annal. 83, S. 425 ff.) studirt worden. Vermischt man gleiche Atome Bittersalz und kohlensaures Natron in kalter Auflösung, so entwickelt sich keine Kohlensäure, wenn das Wasser die dreifache Menge von jedem Salze beträgt. Der Niederschlag enthielt 5 Atome Bittererde und 4 Atome Kohlensäure; der Wassergehalt des lufttrocknen Niederschlages betrug 12 Atome; bei 48°R. (60°C.) getrocknet enthielt der Niederschlag 9 Atome Wasser, bei 80°R. (100°C.) getrocknet 5 Atome Wasser.

Wurden gleiche Atome der Salze in kochender Lösung vermischt, so fand auch noch keine Kohlensäureentwickelung sogleich Statt, sondern erst als das Ganze längere Zeit gekocht wurde. Der viel dichtere Niederschlag wurde mit heissem Wasser ausgesüsst. Die filtrirte Flüssigkeit enthielt nur eine Spur Bittererde. Der Niederschlag, an der Luft getrocknet, enthielt auf 5 Atome Bittererde und 4 Atome Kohlensäure 7 Atome Wasser; bei 48°R. (60°C.) getrocknet 6 Atome Wasser, bei 80° R. (100° C.) getrocknet 5 Atome Wasser. Man ersieht hieraus, dass die kalt und heiss gefällte Verbindung, wenn sie beim Siedepunkte des Wassers getrocknet ist, eine ganz gleiche Zusammensetzung hat. Wurden die siedend heissen Lösungen nur vermischt, aber nicht weiter gekocht, so dass keine Kohlensäureentwickelung stattfand, so war in dem Filtrat viel Bittererde enthalten, und das Product verminderte sich während des Auswaschens. Die Zusammensetzung war aber wieder dieselbe, nämlich auf 5 Atome Bittererde und 4 Atome Kohlensäure im lufttrocknen Zustande 8 Atome Wasser, bei 48°R. (60°C.) 6 Atome Wasser, bei der Siedhitze getrocknet 5 Atome Wasser. Alle Niederschläge waren frei von Natron. Bei Fällungen mit kohlensaurem Kali statt Natron zeigte sich der Niederschlag, in der Kälte erzeugt, übereinstimmend mit dem durch Natron erhaltenen, dagegen in der Siedhitze gefällt enthielt er auf 4 Atome Bittererde 3 Atome Kohlensäure und einen nach der Temperatur des Trocknens wechselnden Wassergehalt. Wurde derselbe bei 80° R. (100°C.) getrocknet, so zog er Kohlensäure aus der Luft an, und es entstand dann wieder die Verbindung von 5 Atomen Bittererde und 4 Atomen Kohlensäure, welche demnach als die normale anzusehen ist.

Die procentische Zusammensetzung der kohlensauren Bittererde ist nicht ganz constant, sondern wechselt zwischen 42 bis 45 Proc. Bittererde, 33 bis 35 Proc. Kohlensäure und 20 bis 25 Proc. Wasser.

Die kohlensaure Bittererde wird in der Receptur zu Pulvern gebraucht, wobei ihre lockere Beschaffenheit eine Unannehmlichkeit ist, sowohl für den Patienten, als den Receptarius. Wenn man unvorsichtig eine grosse Menge des Pulvers mit einer kleineren Menge eines dichteren Pulvers vermischt, so kann man oft lange Zeit reiben, ehe man ein gleichförmiges Pulver erhält. Es ist deshalb Regel, die schweren Pulver zuerst zu nehmen, diesen erst kleine Mengen Magnesia beizumischen, und dann den Rest schrittweise, was gegen Ende immer rascher geht.

Magnesia sulphurica. Schwefelsaure Magnesia.

Magnesia sulphurica bis depurata. Sal amarum depuratum. Sulphas magnesicus cum Aqua depuratus. Bittersalz.

Sie bildet kleine, prismatische, glänzende, farblose Krystalle, die in zwei Theilen kaltem und einem Theil heissem Wasser löslich sind.

Sie muss frei von Salzen und Metallen sein.

Es kommt vieles Bittersalz in solcher Reinheit im Handel vor, dass es keiner ferneren Behandlung bedarf. Wenn aber mechanische Unreinigkeiten damit vermengt sind, oder eine Prüfung die Gegenwart fremdartiger Salze nachweist, so muss die Reinigung damit vorgenommen werden. Zu diesem Zwecke löse man das rohe Bittersalz in der doppelten Menge reinen Wassers durch Kochen in einem messingenen oder bleiernen Kessel auf, colire durch dichte Leinwand und stelle die Lauge mehrere Tage an einen kalten Ort hin. Diese Arbeit wird am zweckmässigsten bei starker Frostkälte vorgenommen, weil dabei eine viel grössere Menge Salz herauskrystallisirt. Die überstehende Lauge dampfe man auf die Hälfte ihres Volums ein, um neue Mengen des Salzes zu gewinnen. Die letzte Mutterlauge giesse man weg. Die Krystalle werden, auf Papier ausgebreitet, an der Luft getrocknet.

Die zerfliesslichen Salze des Bittersalzes, wie Chlormagnesium, und solche, welche nur in sehr kleiner Menge vorhanden sind, bleiben in der Mutterlauge.

Das Bittersalz ist auf folgende Verunreinigungen zu prüfen.

Schwefelsaures Natron. Wenn man das getrocknete Salz mit $\frac{1}{2}$ Kohle heftig glüht, so bildet sich Schwefelnatrium. Dasselbe wird durch seine alkalische Reaction und die Entwickelung von Schwefelwasserstoff bei Zusatz von Säuren erkannt. Wenn man in Besitz von Aetzbaryt ist, so kann man das Salz mit Barytwasser fällen, das Filtrat mit kohlensaurem Ammoniak ausfällen, und nun das Filtrat eindampfen, wobei alsdann kohlensaures Natron übrig bleibt. In gleicher Art kann man auch Aetzkalk anwenden. Man kocht das Bittersalz mit Aetzkalk, wobei sich Gyps und Bittererdehydrat bilden, filtrirt, behandelt mit kohlensaurem Ammoniak, filtrirt wieder und dampft ein. Das etwa übrig bleibende Salz muss geglüht werden, weil es kleine Mengen von schwefelsaurem Ammoniak enthalten könnte. Es bleibt in diesem Falle ein schwefelsaures Salz übrig.

Chlormetalle werden durch Prüfung mit salpetersaurem Silberoxyd bei starker Verdünnung erkannt, in welchem Falle ein käsiger Niederschlag entsteht.

Schwefelsaures Manganoxydul. Leitet man Chlorgas durch die Lösung und setzt doppelt kohlensaures Kali hinzu, so scheidet sich Manganoxydhydrat mit brauner Farbe ab. Ebenso wenn man die mit Salmiak und Ammoniak versetzte Lösung in einer lufthaltenden, verschlossenen Flasche stehen lässt. Noch besser ist die Probe von Crum. Man setzt Salpetersäure zur Lösung und Bleihyperoxyd und erhitzt etwas. Nach dem Absetzen des Bleihyperoxyds hat die Flüssigkeit die rothe Farbe der Uebermangansäure angenommen.

Eisengehalt wird durch Schwefelammonium, Gallustinctur und die gelbliche Farbe der gefällten und geglühten Bittererde erkannt; Kupfergehalt durch Schwefelwasserstoffgas oder Blutlaugensalz.

Das Bittersalz krystallisirt in der Ruhe in rectangulären und rhombischen Säulen, bei gestörter Krystallisation aber in kleinen spiessigen Nadeln. Diese Form ist dem im Handel vorkommenden eigen.

Das Bittersalz ist sehr löslich in Wasser. 1 Thl. löst sich in 0,799 Thln. Wasser bei mittlerer Temperatur zu einer Flüssigkeit von 1,293 specif. Gewicht. Zum Zwecke der Receptur hat man eine Lösung von bestimmtem Gehalte, z. B. ein Theil Bittersalz in 2 oder 3 Thln. Wasser gelöst und filtrirt. Man nimmt alsdann zu Mixturen die drei- oder vierfache Menge des vorgeschriebenen Gewichtes von dieser Lösung.

Es besteht aus 1 Atom Bittererde (20), 1 Atom Schwefelsäure (40) und 7 Atomen Wasser (63), hat also das Atomgewicht 123.

Magnesia usta. Gebrannte Magnesia.

Magnesia. Oxydum magnesicum.

Basisch kohlensaure Magnesia wird in einem bedeckten Schmelztiegel oder in einem Gefäss von Gusseisen erhitzt, bis eine Probe derselben, mit Wasser übergossen und mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, nicht mehr aufbraust.

Sie muss ein leichtes, sehr weisses Pulver und von Kohlensäure frei sein.

Man bewahre sie in einem gut verschlossenen Glasgefäss auf.

Zur Darstellung der gebrannten Magnesia bedient man sich eines ziemlich geräumigen hessischen Tiegels, welcher mit einem passenden Deckel bedeckt werden kann. Man stellt ihn auf einen mehrere Zoll hohen Untersatz in einen Windofen, wie er in der pharmaceutischen Technik 1. Aufl. Fig. 84 und 101, 2. Aufl. Fig. 103 und 121 beschrieben ist. Man füllt den Tiegel mit ganzen Stücken Magnesia an, bedeckt ihn und giebt Feuer darum, bis der Tiegel hellroth glüht. Indem man nun die Züge des Ofens verschliesst, hebt man den Deckel ab, und nimmt mit einem langen Spatel etwas Pulver aus der Mitte heraus, vermengt es mit Wasser und dann mit Schwefelsäure, und beobachtet, ob keine Gasbläschen mehr ausgetrieben werden. Findet dies noch Statt, so giebt man eine Viertelstunde länger Hitze. Wenn die Probe genügend ausfällt, nimmt man die Magnesia mit einem passenden Löffel aus dem Tiegel, ohne diesen von seiner Stelle zu bewegen. Durch Schliessen der Luftzüge ist das Auftreiben von Asche vermieden. Man kann demnach den Tiegel bequem ausleeren und wieder füllen. Die rechte Hand, worin man den Löffel hält, umwickelt man mit einem nassen Tuche, damit sie nicht so viel von der strahlenden Hitze leide. Nachdem der Tiegel wiederum gefüllt ist, bedeckt man ihn, giebt frische Kohlen auf und öffnet die Züge. Die zweite Glühung ist in viel kürzerer Zeit vollendet, weil sie mit einem bereits glühenden Tiegel anfängt. Man macht die vorige Prüfung auf Kohlensäure und leert den Tiegel in gleicher Art aus. So kann man sechs bis acht Operationen in einem Vormittage machen und das Präparat in reichlicher Menge mit geringem Verbrauche an Brennmaterial darstellen.

Ein anderes sehr vielfach geübtes Verfahren besteht darin, dass man sich eine Anzahl cylindrischer Gefässe aus Thon, nach der Art der Blumentöpfe, anfertigen lässt, welche mit gut schliessenden Deckeln versehen sind. Diese

füllt man mit Magnesiastücken, die Zwischenräume mit Pulver aus, verklebt die Deckel mit Lehm und lässt sie bei einem Töpfer an eine Stelle des Ofens einsetzen, wo die Geschirre nicht mehr gar gebrannt werden. Für eine geringe Entschädigung gewinnt man ein sehr schönes Präparat in reichlicher Menge.

Zum Glühen der Magnesia ist kein sehr starkes, aber ein anhaltendes Feuer nothwendig. Je heftiger die Magnesia geglüht wird, desto mehr sinkt sie zusammen und desto dichter wird sie, allein in gleichem Maasse auch schwerer löslich in der Magensäure. Die stark geglühte wirkt nachhaltiger, die schwach geglühte aber rascher. Bei Magensäure ist aber eine rasche Wirkung sehr wünschenswerth. Wenn man die Magnesia bei einer möglichst niedrigen Temperatur unter beständigem Umrühren brennt, was in einer offenen Schale von unglasirtem oder glasirtem Zeuge geschehen kann, so hat sie ihre Verwandtschaft zu Wasser nicht ganz verloren, sondern quillt mit dem 25fachen Gewichte Wasser zu einer Gallerte von Bittererdehydrat auf. Um dies zu erreichen, darf der Boden des Tiegels eben anfangen roth zu glühen. Zu stark geglühte Bittererde zeigt diese Erscheinung nicht. Unstreitig ist dies Präparat das wirksamste und schnellst wirkende.

Die reine Magnesia ist ein feines, weisses, sehr voluminöses Pulver, welches, nach H. Rose (Pogg. Ann. 74, 438), ein specif. Gewicht von 3,65 hat. Es schmilzt in keinem Ofenfeuer. Es ist eigentlich geruch- und geschmacklos, wenn man nicht einen faden Erdgeschmack in Anschlag bringen will, den man beim Verschlucken der wässerigen Milch wahrnimmt.

Die gebrannte Magnesia kann Kohlensäure theils durch Alter und schlechte Aufbewahrung, theils auch durch unvollständiges Brennen enthalten. Sie zeigt in diesem Falle, mit Wasser benetzt und mit Salzsäure übergossen, ein Aufbrausen. Sie muss durch frisches Glühen verbessert werden.

Ein Gehalt an Kalk wird gefunden, wenn man die saure salzsaure Lösung mit Ammoniak sättigt und ein kleesaures Salz zusetzt. Es entsteht alsdann eine Trübung oder ein Niederschlag.

Manganoxyd und Eisen verrathen sich durch die Farbe, indem alsdann die reine blendende Weisse einen gelblichen Stich zeigt.

Kieselerde, aus der fällenden Pottaschenlösung herstammend, bleibt beim Auflösen in Säuren zurück.

Schwefelsaures Kali oder Chlorkalium, von unvollständigem Auswaschen abzuleiten, werden durch Lösung in Salpetersäure und Prüfung mit Baryt- und Silbersalzen erkannt.

Die Bittererde ist sehr wenig in Wasser löslich, übt aber eine entschieden alkalische Reaction auf geröthetes Lackmuspapier aus. Sie besteht aus 1 Atom Magnesium (12), und 1 Atom Sauerstoff (8), hat also das Atomgewicht 20.

In England wird eine gebrannte Magnesia unter dem Namen Henry's Magnesia zu sehr hohen Preisen verkauft, welche bis jetzt noch nicht auf anderem Wege in den Handel gebracht worden ist.

Viele englische Reisende, welche wie die meisten ihres Volkes in medicinischen Dingen grosse Dinge zu verstehen glauben, weil sie sich selbst *blue pills*, *Calomel*, *zweet spirits of nitre* und *Laudanum* administriren, bringen diese Magnesia mit sich und lassen dieselbe in ihre Arzneien thun, wenn sie gerade ein Recept machen lassen, worin gebrannte Magnesia einen Bestandtheil macht.

Bei einer solchen Gelegenheit lernte ich die ächte Henry's Magnesia kennen und war erstaunt über die Schönheit des Präparates, über die blendende Weisse und den eigenthümlichen seidenschillernden, asbestartigen Glanz.

Ich entschloss mich, diese Sache genauer zu untersuchen, um dies Präparat darzustellen.

Durch ein schärferes Glühen der gemeinen *Magnesia carbonica* kann es nicht erhalten werden. Eine solche Magnesia des Handels, welche bei gewöhnlicher Glühhitze eine sehr schöne *Magnesia usta* lieferte, setzte ich in einem Tiegel der heftigsten Weissglühhitze aus. Sie sinterte stark zusammen, nahm eine gelbe Farbe an und eine solche Härte, dass sie nur mit der grössten Mühe zerrieben und durch ein Sieb geschlagen werden konnte. Sie stellte in diesem Falle ein völlig unbrauchbares Präparat dar.

Ich stellte nun die kohlensaure Magnesia selbst dar, und da die Henry's Magnesia sehr compact und dicht ist, ohne darum aufzuhören fein zu sein, so bewirkte ich die Fällung in der Hitze. Das Verfahren, wodurch die Fabriken die lockere Magnesia des Handels liefern, unterscheidet sich unter einander durch die ungleich lange Zeit des Kochens, und liegt meistens in der Hand eines rohen Arbeiters.

Reines, völlig eisenfreies Bittersalz (mit Schwefelammonium) wurde in destillirtem Wasser gelöst, und mit einer ebenfalls in destillirtem Wasser gemachten Lösung von kohlensaurem Natron allmälig unter fortwährendem Kochen gefällt. Nachdem alle durch Kochen zu entfernende Kohlensäure entwichen war, wurde noch eine Zeit lang gekocht und dann absetzen gelassen. Das abgegossene Wasser wurde durch frisches ersetzt und wieder gekocht, dann wurde die Masse in einen Spitzbeutel gebracht und mit heissem destillirtem Wasser so lange ausgesüsst, bis keine Schwefelsäurereaction mehr stattfand. Der gepresste und getrocknete Niederschlag war blauweiss, aber sehr dicht. Derselbe wurde in einem wohl verschlossenen und verschmierten hessischen Tiegel eine Stunde lang der schärfsten Weissglühhitze mit dem Gebläse und Coaks ausgesetzt. Nach dem Oeffnen des Tiegels fand ich die schönste dichte Magnesia von blendender Weisse und äusserst zartem Korn. An den Stellen, wo sie den Tiegel berührte, war sie mit demselben zusammen gefrittet und hatte eine gelbliche Farbe angenommen, von hinein sublimirtem und cementirtem Eisenoxyd. Aber alle gelblichen Stücke blieben fest an dem Tiegel hängen, und das von selbst Herausfallende war ganz rein. Zwischen den Zähnen gab diese Magnesia das Gefühl von leicht gebranntem Thon, ein leichtes, schwach knirschendes Geräusch. In Säuren ist sie schwer löslich, aber zuletzt doch vollständig.

Bei einer zweiten ganz ähnlichen Bereitung wurden dieselben Resultate erhalten. Die herausgenommene, in grösseren Klümpchen zusammenhängende Erde zeigte in den leeren Zwischenräumen einen leicht rosenrothen Schein, wie dies auch die englische that, von durchgelassenem Licht, dessen Farbe entfernt an den Spinell erinnert. Reflectirtes Licht erschien blendend weiss.

Um annähernd das Verhältniss der Dichtigkeit dieser Präparate zu finden, wurde ein messingener pariser Kubikzoll lose mit dem Pulver gefüllt, abgestrichen und dann der Inhalt gewogen.

Von gewöhnlicher kohlensaurer Magnesia meiner Officin enthielt der Kubikzoll 1,4 Grammen.

Von der *Magnesia usta* meiner Officin wog der Kubikzoll 1,985 Grammen. Die gebrannte Magnesia ist also etwas compacter, als die kohlensaure.

Von der heissbereiteten kohlensauren Magnesia wog der Kubikzoll bei drei Versuchen 12,68, 12,9, 12,5 Grammen.

Von der ächten Henry's Magnesia wog der Kubikzoll in zwei Versuchen 7,0 und 7,2 Grammen.

Von der von mir bereiteten gebrannten Magnesia wog der Kubikzoll in drei Versuchen 10,74, 11,19 und 11,18 Grammen.

Es ist demnach die letzte Magnesia die dichteste.

In dem Zustande, wie man diese Magnesia aus dem Tiegel nimmt, ist sie noch kein fertiges Präparat, denn sie enthält kleine, feste Körnchen, welche bei der Receptur bei Pulvern sich nicht vermischen würden. Man muss sie deshalb noch einmal in einem Mörser mit Wasser zerrühren, durch ein Haar- oder Messingsieb durchgiessen und auf einem Filtrum oder einem Colatorium sammeln. Bei dieser Gelegenheit habe ich bemerkt, dass die Magnesia noch eine deutliche Reaction auf Schwefelsäure ausgiebt, wenn sie auch vorher im kohlensauren Zustande beim Auswaschen keinen Gehalt an Schwefelsäure mehr anzeigte. Diese Beobachtung hatte ich schon früher beim Zinkoxyd gemacht, welches ebenfalls nach dem Glühen noch Spuren von Schwefelsäure an Wasser abgiebt. Da die Magnesia um so weniger dem Hartbrennen unterworfen ist, je reiner sie ist, so empfehle ich, sie zuerst leise zu brennen, dann noch einmal mit siedend heissem Wasser auszuwaschen und dann scharf zu brennen. Dieser schwache Rückhalt an schwefelsaurem Salze wird vollständig übersehen, wenn man das kohlensaure Salz in reiner Salpetersäure löst und nun ein Barytsalz zusetzt. Es ist nämlich in der kleinen Probe sehr wenig enthalten. Zieht man aber die gebrannte Magnesia mit Wasser aus, so erhält man die ganze Masse der Schwefelsäure von einer grösseren Quantität allein in der Flüssigkeit, und nun tritt die Erscheinung sehr deutlich ein.

Die oben bestimmte relative Dichtheit des Pulvers ist nicht mit dem specifischen Gewichte desselben zu verwechseln. Die Bestimmung desselben ist mit grosser Schwierigkeit verbunden. Schon Rose (Pogg. Annal. 74, 437) fand bei der Bestimmung des specifischen Gewichtes der gemeinen *Magnesia usta* so grosse Verschiedenheiten und sich widersprechende Resultate, dass er dieselben gar nicht mittheilen wollte. Das specifische Gewicht einer im Porcellanofen geglühten Magnesia fand er zu 3,644. Rose wog den Körper in einem an Platindrähten hängenden Platinfingerhut in Luft und Wasser und bestimmte nachher durch Austrocknen und Glühen die Menge der Substanz. Ich selbst fand im höchsten Falle 3,148 specif. Gewicht.

Manna. Manna.

Fraxinus Ornus L. Oleineen Link. II. 1. *L.*

Die reinste bildet 3 bis 8 Zoll lange, 9 bis 18 Linien breite, ziemlich flache, rinnenförmige oder dreiseitige Stücke, diese sind trocken, leicht, zerreiblich, wenig klebrig, im Bruch fasrig, von weisslicher oder gelblicher Farbe, süssem Geschmack, ohne Schärfe; sie werde dispensirt, wenn auserlesene oder Röhren-Manna, *Manna electa vel canellata*, verordnet wird. Die gemeine oder *Gerace-Manna* kommt in Massen vor, die aus etwas klebrigen weisslichen, gelblichen oder bräunlichen Brocken oder Körnern zusammengeklebt sind, einen süssen Geschmack haben und eine etwas Ekel erregende Schärfe besitzen.

Zu verwerfen ist die fette oder *Puglia-Manna, Manna crassa, pinguis seu de Puglia*, welche eine krümlig-weiche, schmierige, bräunliche, durch fremde Beimengungen sehr verunreinigte, oft sogar schon gährende Masse ausmacht.

Die *Manna canellata*, Röhrenmanna, feine Manna, kommt in tropfen- oder rinnenförmigen, oft mehrere Zoll langen Stücken vor und ist weiss oder blassgelb. Man bemerkt mehrere übereinander liegende Schichten. Sie ist trocken und geruchlos, von süssem, etwas kratzendem Nachgeschmack. Das reichlichste Ausfliessen findet im Monat Juli Statt, welchem man durch Verwunden der Rinde nachhilft, indem man täglich zwei Zoll lange und einen halben Zoll tiefe Schnitte auf ein und derselben Seite des Baumes bis zu den Aesten anbringt. Der auf den Aesten in den heissesten Sommermonaten von selbst getrocknete Saft giebt die Röhrenmanna. In den schon etwas kühleren Monaten September und October trocknet der ausfliessende Saft nicht so schnell ein, und giebt dann die *Manna communis* oder *vulgaris*, auch *granulosa* genannt. Sie stellt eine mehr oder weniger zusammenhängende Masse dar. Man erkennt darin noch viele kleine, weisse, tropfenförmige Stücke, die durch eine dunklere, etwas weichere Masse zusammengeklebt sind. Der Geruch ist schwach honigartig, Geschmack eigenthümlich süss, zuletzt etwas reizend. Der in den Monaten November und December noch ausfliessende Saft giebt eine weiche, schmierige, mit Holzstückchen und Stroh verunreinigte Manna, welche als *Manna crassa* oder *spissa*, dicke Manna, in den Handel kommt. Sie ist in der Officine nicht zugelassen. Die Einsammlung der Manna hängt sehr von dem Wetter ab, indem eine feuchte, regnerische Witterung das Austrocknen verhindert und dadurch die Ausbeute sehr vermindert.

Die sicilianische Manna, *Manna gerace*, ist im Allgemeinen besser, als die calabresische, und wird mit jener *promiscue* in den Handel gebracht.

Ein fester Bestandtheil der Manna, obschon nicht der wirksame, ist der Mannazucker, Mannit. Er ist in der Röhrenmanna am reinsten vorhanden. Man kann ihn durch Auflösen der Manna in heissem verdünntem Weingeist, Schütteln mit gut gebrannter Knochenkohle, Filtriren und Krystallisiren rein darstellen. Vollkommen rein wird er, wenn man die erhaltenen Krystalle auspresst und derselben Behandlung noch ein- oder zweimal unterwirft. Er hat in diesem Zustande keine Anwendung gefunden, so wie denn auch die reine röhrenförmige Manna schwächer wirkt, als die etwas gefärbte.

Verschiedene andere mannaähnliche Substanzen, wie *Manna persica* von *Hedysarum Alhagi*, *Manna cedrina* von *Pinus Cedrus*, *Manna cistina* von *Cistus ladaniferus* finden bei uns keine Anwendung.

Die Manna wird als Bestandtheil zum *Syrupus Sennae cum Manna* und dem *Infusum Sennae compositum* zugesetzt.

Mel. Honig.

Apis mellifica L. Insecten, bienenartige Hautflügler.

Man sehe darauf, dass er weder sauer, noch mit Mehl verfälscht sei. Der aus Amerika zu uns gebrachte Honig ist zu verwerfen.

Der Honig ist eine schmierige, klebrige, süsse Substanz, welche bekanntlich durch die Bienen erzeugt und in eigenen Gefässen aus Wachs in den Bienenstöcken gesammelt wird. Frischer Honig ist ganz flüssig, mit der Zeit krystallisirt Honigzucker heraus, und er gesteht. Honigzucker oder Krümelzucker ist ein nie fehlender Bestandtheil des Honigs und die Ursache seiner Süsse. Aus gut bereitetem, gereinigtem Honig krystallisirt häufig nach langer Zeit

sehr reiner Honigzucker heraus, den man durch Abwaschen mit verdünntem Weingeist noch reinigen kann, wenn man ihn aus wissenschaftlicher Neugierde isoliren will.

Das Gestehen des Honigs in der Kälte und nach längerer Zeit besteht in einer Bindung von Wasser. Der sogenannte Fruchtzucker ist wasserleerer Traubenzucker, in Wasser gelöst; bindet er das Wasser chemisch, so tritt die Cohäsion ein. Kocht man krystallisirten Honigzucker stark, so verliert er lange Zeit die Eigenschaft zu krystallisiren, gewinnt sie aber mit der Zeit wieder. Besonders wirkt das Licht befördernd auf die Ausscheidung von krystallinischem Zucker. Wo man dies verhindern will, hat man das Licht vollständig abzuhalten.

Der Honig wird vom Apotheker meistens im ausgelassenen Zustande gekauft. Selten gewinnt er ihn selbst aus den Waben.

Der reinste Honig fliesst von selbst aus den Waben aus, und heisst Jungfernhonig, er wird zu einem höheren Preise verkauft. Durch Erwärmen in der Sonne oder in einem erwärmten Raume wird das Ausfliessen befördert. Er läuft in untergestellte Gefässe ab. Durch Auspressen der Wachsscheiben erhält man einen geringeren, stärker gefärbten Honig. Der Honig besitzt einen eigenthümlichen, von seiner Süsse ganz unabhängigen Geruch. Er ist streng genommen kein Arzneimittel, sondern, wie bekannt, Nahrungsmittel und dient wegen seiner Consistenz als Zusatz zu einigen Arzneimitteln und äusserlichen Mitteln. Zu diesem Zwecke wird er aber meistens im gereinigten Zustande angewendet.

Mel depuratum. Gereinigter Honig.

Mel despumatum.

Nimm: Honig bester Sorte, fünfzig Theile 50
Wasser, hundert Theile 100
Frisch geglühte, gröblich gepulverte, von dem feinen Pulver befreite Holzkohlen, einen Theil 1

Den Honig mische mit dem Wasser in einem zinnernen Gefässe, erhitze die Mischung bei einer Temperatur von ungefähr 100° C. eine Stunde lang, ohne sie kochen zu lassen, und lasse sie in einem irdenen Gefässe eine Nacht hindurch an einem kalten Orte stehen. Dann werden die Holzkohlen hinzugesetzt, und die durch einen wollenen Spitzbeutel filtrirte Flüssigkeit im Dampfbade zur Syrupsdicke eingedampft und colirt.

Er muss klar sein und, mit Wasser vermischt, klar bleiben, eine gelb-braune Farbe, aber weder brenzlichen, noch sauren Geruch oder Geschmack besitzen.

Man bewahre ihn an einem kalten Orte auf.

Die Reinigung des Honigs hat den Pharmaceuten viele Mühe und Versuche gekostet, und manche sind darüber noch nicht im Klaren, welcher Methode sie den Vorzug geben sollen. Diese Unsicherheit rührt daher, dass der Honig sehr ungleich in seiner Beschaffenheit ist, dass also eine Methode, welche bei dieser Sorte die besten Resultate lieferte, bei jener ganz wirkungs-

los bleibt. Es ist deshalb auch gefährlich, gewonnene Resultate zu verallgemeinern. Ehe ich diese Erfahrung zur klaren Einsicht gebracht hatte, erinnere ich mich dieselbe Methode mehrmals angenommen und wieder verworfen zu haben. Bei der gleichzeitigen Behandlung solcher Honige, die aus verschiedenen Orten und Jahren abstammten, stellte sich dies klar heraus.

In diesem Sinne sind auch die Acusserungen der Praktiker aufzunehmen, wenn sie behaupten, dass ihnen diese oder jene Methode seit vielen Jahren die besten Dienste leiste, dass sie niemals Veranlassung gehabt hätten, von der Pharmacopoe abzuweichen, und Aehnliches, was in pharmaceutischen Zeitschriften sehr häufig zu lesen ist. Es giebt Honigarten, welche durch bloses Kochen mit Wasser sich klären, und bei diesen ist jeder Zusatz überflüssig. Wer immer aus derselben Gegend, oder wie es häufig stattfindet, von demselben Bienenvater seinen Honig bezieht, kann wohl zu der Meinung kommen, dass alle Honige so gutartig wären. Es genügt ihm, wenn sein Honig sich klärt. Ein Honig, der sich von selbst klärt, bei dem ist auch die Kohle überflüssig, und bei einem, welcher das nicht thut, nützt sie auch nichts.

Die grösste, und man kann sagen einzige Schwierigkeit besteht im Klären des Honigs. Ist dies einmal geschehen, so bietet das Eindampfen keine fernere Schwierigkeit dar. Der Honig enthält eine ihn trüb machende, schmierige Substanz, welche die Colatorien und Filter verstopft und alsdann das fernere Durchrinnen sehr verlangsamt. Selbst ein Honig, der beim Auflösen nicht viel davon zu enthalten scheint, hinterlässt beim Filtriren bedeutende Schichten dieses Körpers. Dies rührt davon her, dass die sehr concentrirte Honiglösung beinahe dieselbe Strahlenbrechung wie die feste Substanz besitzt, wodurch beide fast durchsichtig erscheinen. Diese Substanz setzt sich gar nicht zu Boden, sondern bleibt immer schwimmend. Giesst man eine solche frisch gemachte Honiglösung auf einen Spitzbeutel oder Colatorium, so stürzt die Lösung in dicken Strahlen, aber trüb durch das feinste Gewebe; giesst man nun wieder auf, so verlangsamt sich das Durchrinnen, es geht in einen dünnen Strahl über und sehr bald ins Tröpfeln, und erst wenn die Tropfen langsam fallen, kommt die Flüssigkeit klar. Allein jetzt geht das Durchrinnen so unendlich langsam, dass man einer solchen Arbeit überdrüssig wird. Sie steht wochenlang im Wege, wird vom Staube und hinein fliegenden Bienen verunreinigt, und der letzte Theil rinnt gar nicht mehr durch. Es kommt demnach bei der Reinigung des Honigs alles darauf an, diesen Stoff zu entfernen, oder ihn in eine solche Consistenz zu bringen, dass er sich von der Flüssigkeit scheidet, oder dem Durchrinnen kein Hinderniss mehr darbietet. Zu diesem Endzwecke hat man früher das Klarkochen und Abschäumen angewendet.

Die Ursache dieser Erscheinung ist der eigenthümliche Aggregatzustand der schleimigen Stoffe. Graham hat ihn mit dem Namen Colloid, leimartig, bezeichnet, und versteht darunter schleimige, aufgequollene, schlüpfrige Stoffe, welche noch Cohäsion genug haben, um nicht durch ein Filtrum, eine Thierblase oder ein Colatorium zu gehen. So wie sie selbst nicht durchgehen, so lassen sie auch Flüssigkeiten nicht durch sich selbst hindurchgehen, und haben sie sich einmal fest auf ein Colatorium abgelegt, so hört das Ablaufen der Flüssigkeit fast ganz auf. Es ist deshalb wesentlich, diese Colloidstoffe durch die Verbindung mit einem anderen Körper in unlösliche, dichte, in der Flüssigkeit schon sichtbare Körper zu verwandeln.

Beim Kochen des Honigs scheiden sich diese Unreinigkeiten zum Theil auf der Oberfläche als Schaum aus und können mit einem durchlöcherten Löffel abgehoben werden. Dazu benutzt man am besten einen mit feinem

Drahtnetz bespannten, flachen Schaumlöffel, Fig. 58, dessen Anfertigung in meiner pharm. Technik (2. Aufl., S. 259) genauer beschrieben ist. Allein nicht aller Honig lässt sich auf diese Art klar kochen, und jeder Honig kann durch

Fig. 58.



Schaumlöffel mit Drahtsieb.

anhaltendes Kochen ganz in Schaum verwandelt werden. Es ist ein viel verbreitetes Vorurtheil, dass der Honig noch nicht rein sei, so lange er noch Schaum beim Kochen absetze. Dies widerlegt sich aus der einfachen Thatsache, dass einmal zur Siedhitze erhitzter Honig, welcher filtrirt wurde, beim nachherigen Eindampfen nicht mehr trüb wird. Durch Kochen giebt er immer wieder Schaum, ohne unrein zu sein, allein dieser Schaum zerfliesst wieder vollständig zu klarem Honig. Das Schaumkochen ist demnach nicht unbedingt zu empfehlen, weil es bei vielen Honigsorten nichts nützt, weil es keine bestimmte Grenze hat, und weil überhaupt durch längeres Kochen die Farbe des Honigs zunimmt, und seine Süsse abnimmt. Man hat deshalb immer sein Augenmerk dahin zu richten, alle Umstände zu vermeiden, welche eine starke und lange dauernde Erhitzung des Honigs nothwendig machen.

Eine sehr häufig angewendete Klärungsmethode des Honigs besteht darin, denselben kalt mit Eiweiss zu vermischen und dann zum Kochen zu erhitzen. Indem das Eiweiss coagulirt, schliesst es die schleimigen Theile ein, und verdichtet sie zu solchen Massen, welche dem Coliren nicht ferner hinderlich sind. Die Klärung mit Eiweiss ist sehr wirksam und würde unbedenklich zu empfehlen sein, wenn es nicht andere, noch wirksamere und leichter anzuwendende Klärungsmethoden gäbe.

Ich habe im vorigen Commentar zuerst die Klärung mit Tannin empfohlen, und dieselbe ist von vielen Collegen mit Beifall aufgenommen und beibehalten worden. Diejenigen, welche nachher den Einwand machten, dass man im gereinigten Honig unter Umständen Spuren von Tannin nachweisen könne, haben entweder die Vorschrift nicht richtig gelesen, oder nicht richtig ausgeführt.

Wenn man Honig mit 1 bis 1½ Thln. Wasser zum Kochen erhitzt und nun sehr kleine Quantitäten von Tannin zusetzt, so sieht man, wie augenblicklich sich dicke, flockige Massen bilden, welche mit dem Schaum zusammengehen und die darunter befindliche Flüssigkeit immer klarer wird. Diese lässt sich zuweilen ganz und gar abgiessen und alsdann mit der grössten Leichtigkeit filtriren. Erhitzt man die Honiglösung mit dem Tannin in einem Kolben im Dampfbade ohne Kochen zu veranlassen, so sieht man die Substanz deutlich gerinnen, und sie setzt sich nun in der Ruhe ganz vollständig in der klaren Flüssigkeit ab. Es ist aber nothwendig, einmal im Dampfbade stark erwärmt zu haben, weil kalt gelöster und filtrirter Honig zuweilen noch einmal trüb wird. Andere Honigarten aber bleiben auch klar.

Ein klar filtrirter, aber kalt behandelter Honig, welcher durch Erhitzen trüb wurde, filtrirte ungemein schlecht. Mit Tannin gab er starke Flocken und filtrirte nun sehr leicht. Klar filtrirter, kalt gebliebener Honig gab ebenfalls mit Tannin ohne Erhitzen einen Niederschlag; er setzte sich aber nicht so leicht ab. Wenn die Coagulation einmal stattgefunden hat, so filtrirt der Honig sehr leicht durch Papier und dichtes Baumwollenzeug.

Um die zur Klärung des Honigs nöthige kleinste Menge Tannin oder Galläpfelpulver zu bestimmen, habe ich viele Versuche angestellt, dabei aber keine allgemein gültige Zahlen ermitteln können. Dies ist von der verschiedenen Menge der durch Tannin coagulirbaren Substanz abhängig. Ich will hier nun meine Erfahrungen mittheilen.

Das Tannin wird von der gefällten Substanz selbst mit niedergerissen. Wenn man nicht zu viel Tannin zugesetzt hat, so lässt es sich im Filtrate durch Zusatz von essigsaurem Eisenoxyd nicht entdecken. Ist Tannin im filtrirten Honig enthalten, so entsteht bei diesem Zusatze eine tintenartige Färbung. Einige Honigsorten zeigten nach dem kleinsten Zusatze von Tannin eine sichtbare Reaction davon im Filtrate. Bei einer Honigsorte erzeugte Tannin einen violetten Schaum, der Honig enthielt also Eisen, wahrscheinlich durch Zusammenkommen mit eisernen Gegenständen. Selbst wenn ein Gehalt von Tannin im Filtrate durch essigsaures Eisenoxyd angezeigt wird, kann man doch nicht die geringste Spur davon durch den Geschmack wahrnehmen. Erwägt man, dass Gerbsäure in vielen Nahrungsmitteln enthalten ist, dass sie, mit anderen Stoffen vermischt, gar keine bemerkbare Wirkung auf den Organismus äussert, so erscheint die Klärung des Honigs durch diesen Stoff als vollkommen unverfänglich. Mit aller Sorgfalt gereinigten und eingedickten Honig habe ich längere Zeit zum Tischgenuss vorgesetzt. Jedermann hielt ihn für den feinsten Jungfernhonig und Niemand bemerkte es, dass er schon einmal auf dem Feuer gewesen, oder mit Tannin geklärt worden sei.

5 Unzen Honig, 6 Unzen Wasser und 4 Gran Tannin filtrirten sehr klar und leicht, und enthielten keine Spur von Gerbsäure.

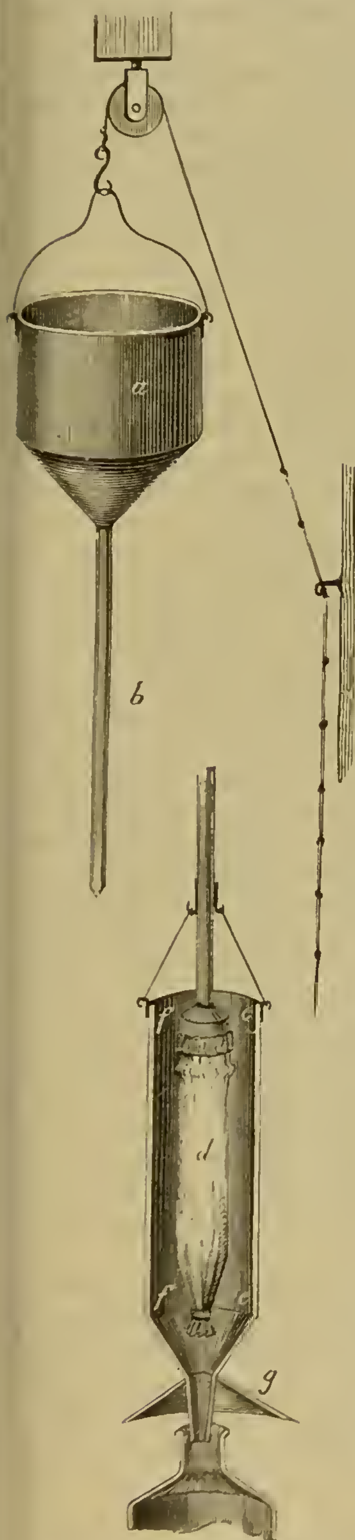
$5\frac{1}{2}$ Pfund Honig, $5\frac{1}{2}$ Pfund Wasser und 4 Scrupel Galläpfelpulver wurden sehr klar, enthielten aber im Filtrat etwas Gerbsäure. Sie filtrirten langsam, weil die Consistenz zu stark war. Bei gleichem Gewicht Wasser und Honig ist die Flüssigkeit noch zu zähe, um rasch zu filtriren. Man muss aber immer dahin sehen, wenig Wasser anzuwenden, um die Zeit des Eindampfens zu verkürzen. Um beide Klippen möglichst zu gleicher Zeit zu vermeiden, habe ich das Verhältniss von 1 Pfund Honig und $1\frac{1}{2}$ Wasser am passendsten gefunden. Demnach stellt sich als ein sehr passendes, praktisches Verfahren das folgende heraus.

2 Pfund gemeiner Landhonig und 3 Pfund Wasser werden in einem steinernen Gefässe vermischt, durch Erwärmen die Lösung befördert, und nun 1 bis $1\frac{1}{3}$ Scrupel feines Galläpfelpulver hinzugefügt. Das Ganze lasse man einige Zeit im Dampfbade stehen, und nun noch einen Tag lang absetzen.

Auf die Coagulation folgt jetzt die Abscheidung der klaren Flüssigkeit von dem Absatze. Dies geschieht sehr leicht durch Filtriren. Man stelle einige Filter aus ganzen Bogen eines leicht durchlassenden Papiers, in faltige Form gebracht, auf passende Glas- oder Porcellantrichter, und diese unmittelbar auf reine Flaschen. Besonders eignet sich dazu das in meiner pharm. Technik (2. Aufl. S. 535) beschriebene Schnellfilter von Dublane, dessen ich mich hierzu jetzt immer bediene. Die einmal filtrirte Flüssigkeit ist vollkommen klar und lässt nichts zu wünschen übrig. Sie ist in den Flaschen gegen Staub, Fliegen und Bienen geschützt. Das Durchlaufen geht bei guter vorheriger Klärung über alle Erwartung rasch, und die Flüssigkeit läuft längere Zeit im Strahl. Man wechselt die Filter, sobald sie zu langsam durchlassen. Wegen der Schönheit des Filtrats und der Einfachheit der Vorrichtung empfehle ich die Filtrirmethode zuerst. Gewöhnlich bedient man sich der Spitzbeutel aus Flanell zum Coliren. Es sind einige erhebliche Bedenken gegen die Spitzbeutel anzuführen. Zunächst muss man die Flüssigkeit wegen des Schwankens der Spitzbeutel in weiten Schüsseln, die auf der Erde

stehen, auffangen, wodurch leicht Staub und Schmutz hinein fällt. Sodann dauert es eine geraume Zeit, ehe die Flüssigkeit klar läuft; man muss mehrmal zurückgiessen, mehrere Schüsseln benetzen, und hat überhaupt viel Pantscherei damit.

Fig. 59.



Hochdruckcolatorium.

Hat sich auch der untere Theil des Spitzbeutels gedichtet, so läuft bei höherem Anfüllen des Spitzbeutels durch die frischen, vorher nicht benetzten Stellen noch einmal trübe Flüssigkeit durch und verunreinigt bereits reine Portionen. Noch unangenehmer sind flache, auf viereckige Tenakel aufgespannte Colatorien. Der Druck der Flüssigkeit ist wegen ihrer geringen Tiefe sehr schwach, und das Ablaufen geht langsam. Auch wirken die überhängenden Enden häufig capillarisch, und Flüssigkeit rinnt aussen herunter. Wenn diese Colatorien auch geeignet sind, eine bereits klare Flüssigkeit von groben Unreinigkeiten und dichten Niederschlägen zu trennen, so eignen sie sich doch schlecht, um erst eine klare Flüssigkeit zu schaffen.

Die beiden wesentlichsten Nachtheile der Spitzbeutel und Colatorien, nämlich ungleiche Höhe der Füllung und zu geringen Druck, habe ich durch eine sehr einfache Vorrichtung vermieden, wovon in der nebenstehenden Figur 59 Abbildung gegeben ist. Ein etwa 5 bis 6 Zoll weiter Trichter *a* läuft unten in eine $^3/_4$ Zoll weite und 3 bis 4 Fuss lange Röhre *b* aus. Diese endigt unten mit einem cylindrischen Ansatze *c* von $1^1/_2$ bis 2 Zoll Weite, dessen Rand nach aussen etwas umgebogen ist. Das Ganze ist aus Weissblech gearbeitet. Um diesen hervorragenden Rand wird ein um ein Kleines weiterer Schlauch *d* aus einem passenden Zeuge gebunden. Dieser Schlauch kann aus Leinwand, Baumwollenzeug, Flanell bestehen. Er ist oben und unten offen, um ihn leichter umstülpen und reinigen zu können. Unten ist er mit einem starken Bindfaden bei *e* zusammengeschnürt. Dieser Schlauch ist mit einem von unten darüber geschobenen und in einen dünnen Ausguss endigenden Cylinder *f* von Weissblech umgeben, theils um alle Flüssigkeit in einen engen Strahl zu sammeln, theils auch um zuweilen eintretendes Spritzen unschädlich zu machen und die zu rasche Erkaltung zu verhindern. Der Cylinder ist in der Abbildung offen gezeichnet, er hängt an Drahthaken. Bei *g* hat er ein kleines Schutzdach, um etwa überrinnende Flüssigkeiten von der untergesetzten Flasche abzuleiten. Das Ganze hängt an einem über eine Rolle gehenden starken Bindfaden, womit man dem Ganzen jede beliebige Höhe geben kann. Das Einfüllen

geschieht von einer nebenstehenden Leiter oder von einem Schemel herab. Die Flüssigkeit, welche colirt werden soll, wird oben in den Trichter eingegossen. Die ganze Fläche des Schlauches ist beständig von Flüssigkeit berührt; die Höhe der Flüssigkeitssäule übt einen starken Druck aus und befördert dadurch sehr das Filtriren; es kommt im Ganzen nur wenig Zeug mit der Flüssigkeit in Berührung, und die ganze Menge der Flüssigkeit filtrirt unter fast gleichem Drucke durch, indem der Inhalt der Röhre verhältnissmässig zu dem Inhalt des Trichters sehr klein ist. Wenn man will, so ist es eine Verbindung der Real'schen Presse mit dem Spitzbeutel. Ich kann diese Hochdruckcolatorien aus vielfältiger Erfahrung empfehlen. Ich pflege Extractflüssigkeiten, Honig, grössere Syrupe, Gummischleim damit klar herzustellen. Wegen der Kleinheit der Schläuche, deren ganze Fläche nutzbar verwendet ist, kann man deren viele, und für besondere Flüssigkeiten auch besondere haben.

Gut geklärter Honig fliesst lange Zeit in einem zusammenhängenden Strahle durch. Die klar colirten Flüssigkeiten werden gesammelt und im Keller so lange aufbewahrt, bis alles durchgegangen ist, und die Eindampfung nun vorgenommen werden kann. Diese geschieht im Dampfbade unter Anwendung des Rührers, bis der Honig die gehörige Consistenz erlangt hat. Bei dieser sehr vorsichtigen Behandlung darf man den Honig nicht so weit eindampfen, als wenn er durch langes Kochen verändert worden ist. Der Honigzucker ist grösstentheils noch im krystallinischen Zustande vorhanden, und bei zu weit getriebener Einkochung gesteht der gereinigte Honig nach einiger Zeit im Keller zu einer krystallinischen Masse. Je länger der Honig erhitzt worden, je mehr Wasser man davon verdampft, je dunkler die Farbe geworden ist, desto weniger ist er dem Krystallisiren unterworfen, allein desto schlechter ist er auch.

Wilms*) verwirft die Anwendung des Tannins, weil er öfter bei Revisionen Honige gefunden hat, welche mit Eisenoxydsalzen Spuren von Tannin verriethen. Es folgt aber daraus nicht, dass man bei genügender Aufmerksamkeit mit Leichtigkeit auch einen ganz tanninfreien, gereinigten Honig darstellen könne, abgesehen von der absoluten Gleichgültigkeit der Anwesenheit einer kleinen Menge dieses Stoffes. Wenn Wilms bei Honigsorten, welche sich durch Holzkohle nicht klären wollen, die Anwendung einer kleinen Menge Thierkohle empfiehlt, so kann dies nur auf einer ungenauen Beobachtung beruhen. Die Kohle klärt an sich nicht, sondern sie entfärbt nur. Man sieht dies sehr deutlich in der Zuckerraffinerie, wo die beiden Operationen des Klärens und Entfärbens ganz getrennt werden. Das Klären geschieht durch Eiweiss oder Ochsenblut, das Entfärben durch grob gekörnte Kohle im Dumont'schen oder Taylor'schen Filter. Niemals wird ein Raffinateur versuchen, ein Klärsel auf die Kohle zu bringen, was nicht schon vorher vollkommen geschieden ist, d. h. worin die trübmachenden Stoffe nicht zu festen Körpern zusammengegangen sind.

Hoffmann**) in Crefeld setzt dem Honig Leim und nachher Tannin zu, um durch das entstehende Gerinsel zu klären. Es ist dies eine andere Anwendung des Eiweisses. Gewöhnlich enthält der natürliche Honig genug eines leimartigen Stoffes, um mit Tannin Scheidung zu bewirken. In jedem Falle ist der Zusatz von reiner Knochengallerte nicht schlimmer, als der von Eiweiss, welcher so lange angewendet wurde, und immer wieder von Neuem empfohlen wird***).

---

*) Archiv der Pharm. Ganze Reihe 133, 154. **) Ebendas. 137, 150.
***) Brunner in Gnesen, im Archiv der Pharm. Ganze Reihe 135, 20.

Hoffmann hat auch das oben beschriebene Hochdruckfilter in Anwendung gebracht, und empfichlt es wegen seiner Vorzüglichkeit gegenüber den sonst üblichen colossalen Filterbeuteln (*manica*).

Mit grossem Erfolg hat man auch statt reinen Wassers klares Kalkwasser zur Lösnng des Honigs angewendet und gute Scheidung beobachtet.

Das specifische Gewicht eines richtig eingedampften Honigs ist nach Wilms 1,293 bei 14⁰ R. und kann während des Eindampfens durch einen kleinen Schwimmer von Glas, der bei zunehmender Dichtigkeit bis an eine Marke herausragt, erkannt werden. Wilms hat ihn zu diesem Zwecke empfohlen. Schon früher wurden solche Schwimmer von Oechsle bei der Zuckerraffinerie empfohlen.

Man hat sich auch Mühe gegeben, die Farbe des Honigs zu entfernen oder zu vermindern, und zu diesem Zwecke die Behandlung mit Holzkohle, Knochenkohle oder Blutkohle empfohlen. Die Pharmacopoe selbst empfiehlt grob gepulverte Holzkohle. Ich halte alle diese Entfärbungsversuche für zwecklos. Holzkohle und selbst gut bereitete Knochenkohle wirken sehr schwach entfärbend auf den Honig, dagegen verlangsamen sie die Filtration. Bei vergleichenden Versuchen mit demselben Honig und gleichen Mengen Wasser habe ich immer die Entfärbung so unbedeutend gefunden, dass der Zusatz von Kohle mir vollkommen zwecklos erschien. Auch ist kein Grund vorhanden, dem Honig seine Farbe zu nehmen, denn mit demselben Rechte könnte man auch dahin streben, ihm seinen Geruch zu nehmen. Honig ist ein Körper von einem bestimmten Geruche, einer schwachen gelben Farbe und eigenthümlicher Süsse. Die Reinigung desselben bedeutet nur die Entfernung der unwesentlichen, wechselnden Beimischungen und sichtbaren Verunreinigungen, aber nicht die Zerstörung der ihm wesentlich inwohnenden Eigenschaften. Wenn es auch gelingen sollte, die Farbe gänzlich wegzunehmen, so ist damit nicht das Geringste gewonnen.

Ueberhaupt ist noch zu betrachten, zu welchem Zwecke der Honig eigentlich gereinigt wird. Viele halten den Honig für ein wohlfeiles Versüssungsmittel an der Stelle von Syrup aus Rohrzucker. Allein dies ist eine vollkommene Täuschuug, der Honig ist als Versüssungsmittel viel theurer als Rohrzucker. Der Preis des rohen Honigs schwankt zwischen 3 und 4 Sgr. für das Pfund. Der Rohrzucker kostet im Zollverein einschliesslich einer dem Rohwerthe fast gleichen Besteuerung 5 Sgr. und $5^1/_2$ Sgr. Bedenkt man nun, dass der Rohrzucker wasserleer und eine reine Substanz, frei von fremden Beimischungen ist, während der Honig eine bedeutende Menge Wasser und fremdartige, nicht süsse Stoffe enthält, dass endlich der Rohrzucker bei gleichem Gewichte fast dreimal so viel Süsse besitzt als der Traubenzucker, so ist klar, dass zum Versüssen nichts so wohlfeil als der Rohrzucker ist. Auch beweist dies die tägliche Erfahrung. Man benutzt den Honig nicht allgemein, um Kaffee oder Thee zu versüssen, sondern er wird auf Brot geschmiert genossen, wozu sich Rohrzucker und Syrup aus anderen Gründen nicht eignen. Es giebt nicht leicht eine Substanz, welche in Betracht ihrer Reinheit, ihrer gleichartigen Zusammensetzung, ihrer inneren vortrefflichen Eigenschaften bei zweimaliger Raffination und einem Transporte um die halbe oder ganze Erdkugel so beispiellos wohlfeil ist, als der Rohrzucker. Wenn überhaupt in solchen Fällen von Versüssung der Arzneien die Rede sein kann, wo eine grosse Oekonomie durch die Verhältnisse geboten ist, so wird der Rohrzucker und seine Präparate immer den Vorrang vor dem Honig behalten, so lange keine Continentalsperre eingetreten sein wird, und seit Ausbreitung der Rübenzuckerfabrikation auch dann nicht einmal.

Mel rosatum. Rosenhonig.

Nimm:	Rosenblumenblätter, einen Theil	1
	Heisses Wasser, sechs Theile	6
	Gereinigten Honig, zwölf Theile	12

Giesse das Wasser auf die Rosenblumenblätter, lasse sie eine Nacht hindurch damit stehen, dann presse aus und colire. Die dadurch erhaltene Flüssigkeit werde mit dem Honig vermischt, im Dampfbade zur Syrupsdicke eingedampft und colirt.

Er muss klar und braun sein.

Man bewahre ihn an einem kalten Orte auf.

Der Rosenhonig enthält neben den Bestandtheilen des Honigs die löslichen Stoffe der Rosenblätter, nämlich etwas Gerbestoff und einen schwachen Geruch nach Rosen. Es wird äusserlich, zu Gurgelwassern, gebraucht.

Mixtura oleoso-balsamica. Oelig-balsamische Mischung.

Statt des *Balsamum Vitae Hoffmanni.*

Nimm:	Lavendelöl	1
	Nelkenöl	1
	Zimmtöl	1
	Thymianöl	1
	Citronenöl	1
	Muskatblüthenöl	1
	Pomeranzenblüthenöl, von jedem einen Theil	1
	Peru-Balsam, drei Theile	3
	Höchst rectificirten Weingeist, zweihundertundvierzig Theile	240

Die Mischung stelle man auf einige Tage an einen kalten Ort, schüttle sie bisweilen um und filtrire dann.

Sie muss klar und bräunlich-gelb sein und werde in einem gut verschlossenen Gefässe aufbewahrt.

Unveränderte Vorschrift. Man setzt in einer gewöhnlichen Glasflasche oder Arzneiglase an, und filtrirt durch ein kleines Sternfilter unmittelbar ins Standgefäss, während man den Trichter mit einer Glasscheibe bedeckt hält.

Mixtura sulphurica acida. Haller's saure Mischung.

Mixtura sulphurico-acida.
Statt des *Elixir acidum Halleri.*

Nimm: Höchst rectificirten Weingeist, drei Theile . 3
Reine Schwefelsäure, einen Theil 1

Tröpfle die Schwefelsäure unter Umrühren nach und nach in den Weingeist.

Sie muss klar und farblos sein, und ihr specifisches Gewicht 0,998 bis 1,002 betragen.

Bewahre sie in einem mit Glasstöpsel versehenen Gefässe auf.

Unveränderte Vorschrift, doch ist das specifische Gewicht jetzt etwas niedriger angegeben, als in der vorigen Ausgabe.

Man bringt den Weingeist in einem kleinen Kolben durch Umdrehen ins Kreisen und tröpfelt nun die Schwefelsäure so in den Hals des Kolbens, dass sie am Rande herunterläuft und sich sogleich mit dem Weingeist mengt. Eine Filtration ist weder nothwendig noch nützlich, weil sie leicht eine Farbe mittheilen könnte. Der Weingeist, welcher zu dieser Mischung angewendet wird, darf nicht in einem Fasse gelagert haben, Gerbestoff oder andere organische Substanzen enthalten. Es ist sogar nicht einmal sicher, denselben aus dem Apparate zu rectificiren, indem die Dämpfe aus den Kühlröhren alle Reste organischer Stoffe (ätherischer Oele) aufnehmen können. Am besten destillirt man sich eine kleine Menge Weingeist aus einem passenden gläsernen Kolben oder Retorte, und bezeichnet den nicht zur Mischung gebrauchten Theil als speciell dazu bestimmt. Die alte Vorschrift des *Elixir acidum Halleri* hatte gleiche Theile Weingeist und concentrirte Schwefelsäure. Sie war allerdings stärker an Säuregehalt, aber darum nicht besser. Die kleinen Dosen von 1 Scrupel bis $^1/_2$ Drachme lassen sich nicht in derjenigen Genauigkeit abwägen, womit man eine grössere Verdünnung dispensiren kann, und da dieses Mittel ohnehin nicht ohne Verdünnung genommen werden kann, so ist nichts dagegen einzuwenden, dass es schon in einer für die Dispensation passenden Verdünnung bereits vorhanden ist. Man hat eingewendet, dass bei der Concentration des echten Haller'schen Sauers sich Weinschwefelsäure oder Aetherschwefelsäure bilde. Dem mag so sein, so ist doch unter allen Umständen eine noch bei weitem grössere Menge unveränderter bloss gelöster Schwefelsäure vorhanden, und auch die vorliegende Vorschrift ist als *Aqua Rabelli* schon seit langer Zeit in bewährtem Gebrauche.

Morphium hydrochloratum. Chlorwasserstoff-Morphium.

Morphium hydrochloricum seu muriaticum. Salzsaures Morphium.

Weisse, glänzende, dünne, prismatische, nadelförmige Krystalle, die in Weingeist, in einem Ueberschuss von Natronhydrat-Lösung und in zwanzig Theilen Wasser vollständig löslich sein

müssen, sehr bitter schmecken und geglüht ohne Rückstand verbrennen.

Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Sowohl die Pharmacie als die Heilkunst kann der neuen Pharmacopoe dafür dankbar sein, dass sie das reine und das essigsaure Morphium weggelassen, und an dessen Stelle das einzige vernünftige Morphiumpräparat, das salzsaure Morphium, gesetzt hat. Die Apotheker haben nicht mehr mit der Unreinheit und Unlöslichkeit des essigsauren Morphiums zu kämpfen, und die Aerzte sind sicher, unter allen Umständen eine bestimmte Menge wirksamer Heilsubstanz in ihre Verordnungen zu bekommen. Das essigsaure Morphium ist ein unkrystallinisches, nicht vollkommen neutrales, ohne Säurezusatz nicht vollkommen lösliches Pulver, welches Narcotin enthalten kann, ohne dass man dies anders als durch Verwandlung in salzsaures Morphium finden und entfernen könnte. Das salzsaure Morphium ist ein leicht krystallisirendes, immer neutrales, vollkommen lösliches Salz von ganz bestimmter Zusammensetzung und sehr erkennbaren äusseren Eigenschaften. Salzsaures Morphium kann ohne Weiteres aus Opium dargestellt werden, das essigsaure aber nur aus vorher schon gereinigtem Morphium, und dieses letztere wird selbst aus salzsaurem erst gewonnen. Es ist also bei der Bereitung ein grosser Umweg erspart, und endlich diese Bereitung jetzt dem Apotheker gänzlich erlassen worden, wie sich dies auch schon vorher in der Praxis festgestellt hatte. Alle die eben angeführten Gründe waren ausführlich im vorigen Commentar erörtert, und auch dort der bestimmte Antrag gestellt, die Pharmacopoe möge in Zukunft die Artikel *Morphium purum* und *aceticum* ganz weglassen, dafür *Morphium hydrochloratum* aufnehmen, und die Darstellung dem Apotheker selbst erlassen. Die neue Auflage hat diese vier Vorschläge angenommen, wofür ich den Verfassern in bester Weise dankbar bin.

Morphium ist bis jetzt nur im Opium gefunden worden, und kann nur aus demselben dargestellt werden. Der Werth des Opiums richtet sich lediglich nach seinem Procentgehalt an Morphium. Die Bereitung im Grossen ist längst in chemische Fabriken übergegangen und hat für den Pharmaceuten nur ein entferntes Interesse. Das Morphium ist in löslicher Verbindung im Opium enthalten und kann durch Wasser vollkommen ausgezogen werden. Diese Operation geht immer voraus, und das Opium wird durch mehrere Auszüge vollkommen erschöpft. Von nun an weichen die Methoden von einander ab. Es kommt nun darauf an, das Morphium möglichst vollständig abzuscheiden, und dies geschieht gewöhnlich durch eine eben genügende Menge Ammoniak, da ein grösserer Ueberschuss etwas lösend auf das Morphium einwirkt. Aetzende Alkalien und Erden wirken in noch höherem Grade lösend. Die Ausscheidung des Morphiums muss längere Zeit dauern. Es wird dann durch ein Filtrum oder Colatorium abgeschieden und ausgepresst, in Salzsäure gelöst und krystallisirt. Die ausgepressten Kuchen von salzsaurem Morphium werden mit der besten Thierkohle, die mit reiner Salzsäure ausgekocht ist, kochend entfärbt, rasch colirt und krystallisiren gelassen. Die Krystalle werden centrifugalisirt und in Löschpapier eingeschlagen trocknen gelassen. Es ist wesentlich, mit wenigen Operationen seinen Zweck zu erreichen, weil sonst zu viele Mutterlaugen und andere Verluste entstehen.

Eine andere einfache Methode, das Morphium sogleich von der grössten Menge Unreinigkeiten zu scheiden, ist von mir vor längerer Zeit angegeben worden.

Ihr Princip beruht auf der Löslichkeit des Morphiums in überschüssigem

Kalke, und seiner Fällbarkeit aus dieser Lösung durch Salmiak. Die Operation beginnt natürlich mit einer Auflösung aller im Opium enthaltenen löslichen Bestandtheile, und hierzu wird geradezu das Kochen empfohlen, da es ganz gleichgültig ist, ob eine grössere Menge Narcotin mit gelöst wird oder nicht. Sämmtliche Flüssigkeiten werden nun eingedampft und in eine kochende Kalkmilch hineingebracht. Es findet dadurch eine vollständige Zersetzung Statt. Das Morphium wird erst gefällt, durch den Ueberschuss des Kalkes aber wieder gelöst, das Narcotin wird gefällt und nicht wieder gelöst, sämmtliche Mekonsäure und andere organische Säuren vereinigen sich mit dem überschüssigen Kalke zu unlöslichen Verbindungen, und die meisten Farbestoffe, welche saurer Natur sind, werden ebenfalls von dem überschüssigen Kalke gebunden und zu unlöslichen Niederschlägen verdichtet. Die Flüssigkeit wird durch Filtriren bereits in einem sehr entfärbten Zustande und vollkommen klar erhalten. Sie enthält das Morphium in alkalischer Lösung des Kalkes.

Die Flüssigkeit wird eingedampft und mit Salmiak versetzt. Es entsteht nun aus der Zersetzung des Kalkes und Salmiaks Chlorcalcium und freies Ammoniak, und letzteres hält das Morphium nicht mehr in Lösung, sondern lässt es im krystallinischen Zustande fallen. Das reine, ausgewaschene Morphium wird in Salzsäure gelöst, krystallisirt, ausgepresst, mit Kohle entfärbt und wieder krystallisirt, und so im reinen Zustande erhalten.

Wittstein führt die Operation in der folgenden Art aus: 20 Theile Smyrnaer Opium werden dreimal hintereinander mit 60 Theilen Wasser eine halbe Stunde lang oder bis zum Zergehen der Opiumscheiben gekocht, colirt und ausgepresst. Die vereinigten Auszüge werden auf die Hälfte eingedampft, und eine aus 40 Theilen Wasser und 5 Theilen Kalkhydrat bereitete kochende Kalkmilch hinzugesetzt, damit $1/4$ Stunde gekocht, colirt und gepresst. Der Rest wird noch zweimal mit 50 Theilen Wasser ausgewaschen, sämmtliche kalkhaltige Flüssigkeiten auf 40 Theile eingeengt, filtrirt und nun der heissen Flüssigkeit 2 Theile Salmiak zugesetzt. Man lässt nun acht Tage an einem kühlen Orte stehen. Die überstehende Lauge verdampfe man noch einmal zur Hälfte und lasse wieder acht Tage stehen.

Beide gesammelte Niederschläge wasche man mit kaltem Wasser ab, verdünne sie bis auf 20 Theile mit Wasser und füge nun reine Salzsäure bis zur schwach sauren Reaction hinzu, erhitze zum Kochen, filtrire heiss und verdunste auf ein kleines Volum. Die erhaltenen Krystalle von salzsaurem Morphium werden durch Auspressen und gute Entfärbungskohle vollständig entfärbt.

Die Mutterlauge vom salzsauren Morphium wird zu ferneren Darstellungen aufbewahrt.

Es sind noch sehr viele Methoden zur Darstellung des Morphiums angegeben worden, welche aber minder günstige Resultate geben. Auch sind sie durch nachfolgende Untersuchungen verdrängt worden, und es ist deshalb nicht zweckmässig, diesen bereits antiquirten Versuchen durch Wiederholung eine grössere Dauer geben zu wollen.

Das Morphium wird durch Ammoniak und nicht überschüssige Mengen alkalischer Erden und der Alkalien in der Kälte als ein Pulver gefällt. Dieses schliesst eine grosse Menge Farbestoffe ein, und wenn man dies Morphium in Säuren löst, erhält man stark gefärbte Salzlösungen.

Bei der von mir angegebenen Methode erscheint das Morphium aus einer wässerigen Lösung in deutlich krystallinischen Nadeln, welche oft die Länge eines Zolles erreichen. In dieser Form schliesst es wenig Farbstoff ein, und es ist dadurch viel gewonnen, dass bei der ersten Ausscheidung desselben die

grösste Menge von Farbestoff sogleich entfernt ist, und vollständige Entfärbung nur noch einige sehr einfache Operationen erfordert.

Das Morphium ist löslich in einem Ueberschusse von fixem Alkali, in starkem Ammoniak ebenfalls etwas, jedoch nicht viel. Aus dieser Lösung setzt es sich allmälig ab.

Das reine Morphium krystallisirt aus seiner weingeistigen Lösung in weissen, glänzenden, durchsichtigen, rectangulären Säulen, die entweder gerade, oder schief abgestumpft, oder mit zwei Flächen zugeschärft sind. Es ist geruchlos, hat im feinvertheilten Zustande einen bittern Geschmack, ist bei gewöhnlicher Temperatur nicht flüchtig. Bei höherer Temperatur schmilzt es, wird aber nicht verflüchtigt, sondern zersetzt sich und brennt zuletzt mit heller Flamme. Es neutralisirt die Säuren vollständig und bildet damit die Morphiumsalze. Sie werden durch unmittelbares Auflösen des reinen Morphiums in der verdünnten Säure dargestellt, das salzsaure aber direct aus dem Opium, wie oben gezeigt wurde. Die Salze sind löslich in Wasser und Weingeist, aber nicht in Aether. Sie krystallisiren meistens in sternförmig zusammengruppirten Nadeln, ähnlich dem Wawellit, welche viele Mutterlauge einschliessen. Sie schmecken widerlich bitter und wirken schon in kleinen Dosen narkotisch. Sie werden durch Eisenchlorid blau gefärbt, durch Salpetersäure geröthet und zersetzt.

Die Formel des Morphiums ist $C_{34}H_{19}NO_6 = 285$.

Das salzsaure Morphium krystallisirt in feinen, seidenglänzenden, büschelförmig vereinigten Nadeln, die in der Wärme ihren ganzen Wassergehalt von 14 Proc. verlieren. Sie sind in 16 bis 20 Theilen kaltem, und in ihrem gleichen Gewicht heissen Wassers und noch leichter in Weingeist löslich.

Moschus. Moschus.

Moschus Chinensis vel Tibetanus vel Tonquinensis.
Chinesischer oder Tübetanischer oder Tonkinesischer Moschus.

Moschus moschiferus L. Säugethiere, hirschartige Zweihufer.

Eine zuerst salbenartige, später krümlige Substanz, in Körnern von verschiedener Grösse, dunkelbraun, fettglänzend, zerrieben in eine dünne Schicht ausdehnbar, von bitterlichem Geschmack und eigenthümlichem, lange bleibendem, sehr durchdringendem Geruch; sie ist abgesondert und eingeschlossen in einem besondern, innen von einer dünnen braunen Haut ausgekleideten Beutel, aus dem sie herausgenommen, von Haaren und Häuten gereinigt angewendet werde. Der Beutel ist fast halbkugelrund, 1 bis 1½ Zoll breit, auf der einen Seite beinahe flach, unbehaart, auf der anderen gewölbt, mit gelbbräunlichen, an der Spitze dunkleren steifen, im Umfange angedrückten, gegen die Mitte rings um zwei kleine Oeffnungen aber zu einem Wirtel aufgerichteten Haaren besetzt.

Man hüte sich vor verfälschten Beuteln, die, nachdem der Moschus herausgenommen, mit fremdartigen Körpern gefüllt sind.

Es ist nicht erlaubt, den käuflichen, aus den Beuteln herausgenommenen, sogenannten *Moschus ex vesicis* anzuwenden.

Völlig zu verwerfen ist der Russische oder Kabardinische Moschus, der in seinem Beutel eine minder körnige, bedeutend schwächer und urinartig riechende Substanz einschliesst.

Bei der Auswahl eines Moschusbeutels kann man sich mit der grössten Vorsicht nicht gegen Schaden bewahren. Die Kunst des Betruges ist von den entfernten, jeder Controle enthobenen, und mit dem Monopole dieses Handels bekleideten Nationen zu einer solchen Höhe gebracht, dass man bei der schärfsten Aufmerksamkeit nichts finden kann, was den Verdacht eines Betruges oder einer Verfälschung erregen könnte, und wenn man den Beutel geöffnet hat, findet sich der Schaden ganz offen. Dass genähete Beutel verfälscht sind, liegt ausser allem Zweifel; allein auch diese Nähte sind zuweilen so geschickt verdeckt, die Nähte so fein, der Faden so dünn, dass sich dieselben kaum entdecken lassen. Ein Beutel kann aber auch ohne Naht vollkommen verfälscht sein. Kürzlich öffnete ich einen Beutel, welcher von aussen die besten Zeichen der Echtheit trug und innen mit einer höchst verdächtigen Substanz gefüllt war. Da sich unter anderen auch ein Samen eines Grases darin befand, so war der Betrug offenbar, und es wurde nun die Stelle des Einbringens gesucht. Diese fand sich auch in der Gestalt eines kleinen Loches, welches durch die von aussen hineingestopften Haare vollkommen geschlossen war. Man konnte nun die Sache von beiden Seiten besehen. Innen ragten die Haare hinein und verriethen die Durchdringung der Membran, aussen war an dieser Stelle auch nicht das Geringste, was Verdacht erregen konnte, zu sehen. Es war also der Beutel geöffnet und die Substanz wahrscheinlich durch eine Canüle herausgesaugt, und auf demselben Wege eine andere, in Farbe und Geruch ähnliche Substanz hineingebracht worden. Die Handlung war so gefällig, diesen Beutel wieder zurückzunehmen, wozu ich sie eigentlich nicht anhalten konnte, indem sie, ebensowohl wie ich selbst, in der Lage war, die Katze im Sack kaufen zu müssen.

Mit Recht verbietet die Pharmacopoe die Anschaffung von ausgenommenem Moschus, indem man alsdann die Künste der asiatischen und europäischen Chinesen zugleich zu bekämpfen hat. In den *Moschus ex vesicis* werden alle verunglückten und zurückgeschickten Beutel untergebracht, und dadurch immer eine schwächere Waare erhalten.

Es ist unmöglich, von dem Moschusbeutel und seinem Inhalte eine solche Beschreibung zu geben, dass man unter Anlegung derselben immer gegen Verfälschungen geschützt sei. Jeder Apotheker muss schon ächten und guten Moschus gesehen haben, ehe er in die Lage kommt, selbst davon anzuschaffen. Die Stärke und Reinheit des Geruches, worauf doch das Meiste ankommt, kann ohnehin nicht durch Worte beschrieben werden. Es ist dies eine rein innerliche Wahrnehmung.

Wenn man Moschus ausnimmt, legt man einen Bogen Glanzpapier auf einen Tisch und nimmt darauf die Operation vor. Ein Viertelbogen Glanzpapier dient unmittelbar zur Unterlage, und der ganze Bogen, um darüber hinausfallende Stückchen aufzunehmen. Man schneidet nun mit einem scharfen Federmesser die haarlose Seite dicht an der Grenze an der behaarten Seite rundum ab und löst die Calotte ab. Nun kratzt man stückweise die Moschuskörnchen heraus, bringt sie in kleineren Partieen in den Moschusmörser und zerreibt sie darin zu grobem Pulver. Sich klümpernde Membra-

nenstücke werden mit einer Pincette herausgelesen, und das grobe Pulver in ein Glas mit engem Halse und gut schliessendem Stöpsel eingebracht. Der Moschus darf aber nicht mehr feucht sein, wenn er diese Behandlung erleiden soll, indem er sonst in Verderben übergeht. Auch darf er nicht künstlich an einem warmen Orte getrocknet werden, wodurch er zu sehr von seiner Kraft verlieren würde. Entweder lässt man den aufgeschnittenen Beutel etwas an der Luft abtrocknen oder man stellt ihn mit einer mit trocknem Chlorcalcium gefüllten kleinen Schale auf einem Porcellanteller unter eine Glasglocke. So getrockneter Moschus lässt sich ungleich leichter zu Pulver zerreiben als frischer, von den Materialisten absichtlich gegen Eintrocknen geschützter.

Die Moschusstückchen werden der Reihe nach abgekratzt, zerrieben und geborgen.

Es liegt sehr nahe, dass man, um zu wissen, was man für ein Geschäft gemacht habe, auch das Gewicht des erhaltenen reinen Products bestimmt. Von den zuletzt ausgenommenen Beuteln habe ich folgende Zahlen notirt. Ein Beutel, welcher 246 Gran wog, gab 124 Gran reinen Moschus, also reichlich 50 Proc. Ein Beutel, welcher $5^1/_2$ Drachme oder 330 Gran wog, gab 3 Drachmen 45 Gran oder 225 Gran reinen Moschus, welches 68 Proc. beträgt. Ein Beutel, welcher 325 Gran wog, gab 236 Gran (= 72,6 Procent) Moschus. Bei guten Beuteln, wo nicht zu viel drum und dran hängt, kann man im Allgemeinen mehr als die Hälfte des Gewichtes als Ausbeute annehmen.

Der cabardinische oder russische Moschus kommt wahrscheinlich von einem ganz andern Thiere her, als der echte. Er erscheint in grösseren, mehr länglichen, an dem einen Ende zugespitzten Beuteln, die mit längeren, weissen, fast silberfarbigen Haaren besetzt sind. Der darin enthaltene Moschus riecht viel schwächer, widrig, dem Pferdeschweisse ähnlich, und ist ohne merkliche Ausdünstung von Ammoniak; seine Farbe ist heller, mehr gelbbraun, seine Consistenz feinkörniger, fast pulverig. Er darf niemals in den arzneilichen Gebrauch genommen werden, und es ist kaum zu begreifen, warum er noch immer im Handel vorkommt.

Der Moschus kommt von einem zu der Familie der rehartigen (*Capreoli*) gehörigen Thiere, welches den Namen Moschusthier führt und ausschliesslich in Asien zu Hause ist. Es erreicht die Grösse eines halbjährigen Rehes. Nach Pallas misst ein ausgewachsenes Männchen von der Schnauzspitze bis zum Schwanze 2 Fuss 11 Zoll 4 Linien, also nahe 3 Fuss; die Höhe des Vordertheils vom Rücken zur Ferse beträgt 1 Fuss 10 Zoll; die Höhe des Hintertheils vom Kreuze bis zur Ferse 2 Fuss 2 Zoll 6 Linien. Die erwachsenen Männchen wiegen 19 bis 26 Pfund; die Weibchen sind kleiner. Der Kopf ist rehähnlich, die Zähne wie beim Hirsch. Bei dem Männchen befindet sich im Oberkiefer auf jeder Seite ein elfenbeinartiger Eckzahn, welcher bei den erwachsenen 2 bis 3 Zoll und darüber misst. Die Farbe des Felles ist im Allgemeinen bräunlich-schwarz, Kopf und Nacken graublau. Der Moschus findet sich nur bei dem Männchen, und zwar in der Mittellinie des Bauches, zwischen dem Nabel und der Ruthe, etwa 5 Zoll von ersterem und kaum $1^1/_2$ Zoll von letzterer entfernt. Der Moschusbeutel ist ein eirunder Sack, der, wenn das Thier steht, seine ebene Seite den Bauchmuskeln, seine convexe, behaarte Seite der Erde zuwendet.

Analysen des Moschus haben uns nicht viel gelehrt. Die Resultate einer solchen Extractionsanalyse sind verschieden, je nachdem man die Lösungsmittel und ihre Reihenfolge anders wählt. Die Stoffe sind sämmtlich ihrer Natur nach ganz unbekannt und ihrer Beschreibung nach unbestimmt. Das

Eigenthümliche dieser Analysen besteht darin, dass alle einzelnen Stoffe als eigenthümlich aufgeführt werden.

Der Moschus wird meistens in Pulverform oder in Emulsion verordnet. Zu diesem Zwecke wird der abgeriebene, grobkörnige Moschus, wie er im Standgefässe vorhanden ist, mit etwas Zucker oder Milchzucker im Moschusmörser unter sehr starkem Drucke zerrieben, und dann die übrigen Substanzen zugesetzt. Das Gleiche geschieht bei der Emulsion. Diese Arzneiform ist unstreitig die zweckmässigste. Sie giebt den Moschus ungleich feiner zerrieben, als dies bei trocknen Pulvern möglich ist, und schon aufgeschlossen. Die Emulsion bewirkt, dass sich der Moschus nicht mehr zu Boden setzen kann. Eine Aufschlämmung mit blossem Gummischleim und etwas Wasser oder Syrup entspricht eben so gut diesem Zwecke. Die unzweckmässigste Form ist die Tinctur oder der geistige Auszug, worin die Moschussubstanz nur sehr wenig löslich ist. Will man Moschus zum Zwecke des Wohlgeruchs verwenden, so muss man ihn mit Wasser oder Rosenwasser maceriren.

Da der Geruch des Moschus sehr durchdringend, haftend und nachhaltig und vielen Personen als solcher unangenehm ist, vielen auch durch Ideenverbindung die Erinnerung an traurige Ereignisse zurückruft, so ist bei der Receptur darauf zu sehen, dass nichts mit diesem Geruche behaftet werde, was davon frei sein muss und kann. Es ist deshalb zweckmässig, den Moschus selbst und alle dazu gehörigen Gegenstände in einem besonderen Kästchen aufzubewahren, und dieses selbst getrennt von anderen Repositorien unterzubringen. Ich habe dazu folgende Einrichtung getroffen. In einer Fensternische, worin die 24 Receptschiebladen sich befinden, ist die 25ste Lade für den Moschus bestimmt. Dieser Kasten enthält einen Blechkasten, welcher ihn vollkommen ausfüllt, und dessen Deckel sich zur Hälfte mit einem Charnier aufklappen lässt. In diesem Kästchen befindet sich, durch Querfächer abgetheilt:

1) der Moschus selbst, in einem Glase mit Glasstöpsel verschlossen, und dieses Glas mit einem Blechbüchschen (s. Pharm. Technik, 2. Aufl. S. 15, Fig. 11) eingeschlossen. Es ist dadurch eine mechanische Verletzung vermieden, und das Abfallen des Stopfen und das Verriechen unmöglich gemacht.
2) Ein Porcellanmörser mit Ausguss und Pistill, beide mit dem Namen „*Moschus*“ bezeichnet.
3) Eine Wage mit einem Etui.
4) Besondere Gewichte bis zu 2 Drachmen.
5) Sechs bis acht Kartenblätter, als Pulverschiffchen, beschrieben „Moschus“.
6) Zwei beinerne Löffel und ein solcher Spatel, einzeln mit dem Namen „*Moschus*“ deutlich bezeichnet.

Alle Arzneien, worin Moschus vorkommt, werden in dem dazu bestimmten Mörser ausschliesslich angefertigt, dagegen auf der Moschuswage nur der Moschus selbst gewogen, und die Vertheilung der Pulver darin vorgenommen. Nach jeder Bereitung einer moschushaltigen Arznei hat sich der Receptarius die Hände mit Seife oder noch besser mit etwas *Spiritus saponatus* zu waschen, und der Moschuskasten wird erst wieder in sein Gefach gestellt, wenn der Mörser geputzt und einrangirt ist. Bei dieser Vorsicht wird niemals eines der dazu gehörigen Utensilien fehlen, und man wird von anderen Kunden nicht den Vorwurf hören, dass die Arzneien den Geruch des Moschus angenommen hätten.

Der ganze Vorrath des Moschus darf nicht eingefasst sein, sondern es

muss noch eine zweite Portion vorhanden sein, damit er nicht plötzlich defect werde, und ein so ganz eigenthümlich und energisch wirkendes Mittel in dringlichen Fällen in genügender Menge nicht etwa könne gereicht werden.

Mucilago Gummi Arabici.

Schleim von arabischem Gummi.

Nimm: Arabisches Gummi, einen Theil 1
Destillirtes Wasser, drei Theile 3

Löse das Gummi in dem Wasser und colire.

Die Pharmacopoe versteht hier das ganze arabische Gummi, weil sie nicht zusetzt, dass es gepulvert sein soll. Dies ist auch sehr zweckmässig. Beim Stossen des Gummis werden alle Unreinigkeiten, Holzsplitter, Steinchen und ähnliche Dinge mit gestossen und durchs Sieb geschlagen; sie lassen sich nun viel weniger leicht ausscheiden, als wenn sie noch ganz wären. Zudem wird durch Anwendung von ganzem Gummi die nicht unbeträchtliche Arbeit des Stossens ganz vermieden.

Der Gummischleim lässt sich auf kaltem und warmem Wege bereiten. Die Anwendung der Wärme verkürzt die Operation bedeutend, allein der Schleim wird weniger klar, als bei Anwendung von kaltem Wasser. Man bringt das ganze Gummi in die zinnerne Schale des Dampfapparates, giebt die entsprechende Menge Wasser darauf und setzt im Dampfbade ein. Zuweilen wird umgerührt, bis alles gelöst ist. Man hält die Schale auf dem Apparate bedeckt. Der Schleim wird durch Flanell colirt, den man auf einen Trichter bindet, und diesen setzt man sogleich auf die Flasche, um nicht so viele Gefässe zu benetzen, an denen von der dicklichen Flüssigkeit viel hängen bleibt. Auch kann man das Colatorium auf ein Tenakel ausspannen, dies erhöht stellen und das Durchlaufende mit einem auf dem Standgefässe stehenden Trichter auffangen.

Die Gummistücke kleben beim Liegen im Wasser sehr fest zusammen, und man darf sie deshalb nicht zu lange in einer Lage liegen lassen, sondern muss sie öfter aufstechen und umrühren.

In gleicher Art kann man sich steinerner oder porcellanener Gefässe zum Auflösen bedienen, welche noch reinlicher als Metall sind, und mit Spateln aus Porcellan oder ausgelaugtem Fichtenholze umrühren.

Um das Gummi mit der möglichst kleinsten Bewegung aufzulösen und sich dazu des kalten Wassers bedienen zu können, habe ich das Verfahren in Anwendung gebracht, das Gummi in einem durchlöcherten Porcellantrichter in das auflösende Wasser aufzuhängen. Der Erfolg war über alle Erwartung günstig.

Die untere Spitze wird mit einem lockeren Pausch Baumwolle verstopft, und der Trichter auf ein hohes Glas gesetzt, so dass er mit seiner Spitze mehrere Zoll in das Wasser einreicht. Das Gummi wird in ganzen Stücken in den Trichter gelegt. Die gebildete schwere Gummilösung senkt sich in zähen, dichten Streifen auf den Boden des Gefässes, und die am wenigsten gesättigte, dünnste Flüssigkeit ist immer in Berührung mit dem noch ungelösten Gummi. Es findet dadurch ein vollkommen ruhiges und sehr rasches Lösen des Gummis Statt. 8 Unzen Gummi hatten sich in 24 Unzen Wasser

binnen 6 Stunden vollkommen gelöst, und lieferten eine klare *Mucilago* von der schönsten Beschaffenheit. Die unlöslichen Theile lagen fest auf dem Trichter und wurden durch langsames Herausziehen desselben und Abtröpfelnlassen vollkommen entfernt. Mit dieser leichteren Modification der Arbeit, das Gummi in den oberen Schichten des Wassers aufzuhängen, geht die Lösung in kaltem Wasser rascher vor sich, als ohne sie in heissem. Es ist demnach das kalte Wasser immer anzuwenden.

Der Gummischleim wird aus ächtem arabischen Gummi und aus Senegalgummi bereitet. Beide Gummiarten sind ihrer chemischen Zusammensetzung nach vollkommen gleich. Das Senegalgummi erscheint in grösseren Klumpen, als das arabische, die auch zum Theil etwas Farbe haben. Es findet sich jedoch ein ausgewähltes Senegalgummi in grossen, farblosen Stücken im Handel, welches in jeder Beziehung das arabische Gummi vertreten kann. Namentlich eignet es sich ganz vortrefflich zur Anfertigung der Althäa- und Süssholzpasta, und es wird zu diesem Zwecke der Schleim nach der oben beschriebenen Methode bereitet. In früheren Zeiten bestand das Senegalgummi meistens aus Bassorin, einem in Wasser aufschwellenden, aber nicht löslichen Stoffe. Jetzt enthält es höchstens nur einzelne Stücke dieser Art.

Mucilago Salep. Salepschleim.

Nimm:	Gepulverte Salep, einen Theil	1
	Kaltes Wasser, sechszehn Theile	16
	Heisses Wasser, achtzig Theile	80

Die gepulverte Salep wird in eine Flasche geschüttet, das kalte Wasser darauf gegossen, und beide durch Umschütteln gut gemengt. Dann giesst man das heisse Wasser hinzu, worauf das Gemisch in dem Gefässe geschüttelt wird, bis es erkaltet ist.

Er muss für die Dispensation frisch bereitet werden.

Die Pharmacopoe fordert gepulverte Salepwurzel. Es ist dabei zu bemerken, dass sehr feines Pulver durch Schütteln in kaltem Wasser sich nicht gut vertheilt, sondern leicht klümpert. Ein minder feines Pulver lässt sich in kaltem Wasser leichter vertheilen, jedoch wird es durch das nachfolgende heisse Wasser nicht so vollständig gelöst. Das feine Saleppulver wird ganz leicht vertheilt, wenn man ihm vorher Zuckerpulver beimischt. Indem sich der Zucker löst, trennen sich die Theilchen der Wurzel, ehe sie Zeit haben, an einander festzukleben. Die Lösung geschieht nachher sehr leicht. Selbst wenn man gleiche Theile Zucker und Saleppulver nimmt, schmeckt man es kaum an dem Schleime, da auf 12 Unzen Schleim nur eine Drachme Zucker kommt. Es dürfte dieser Zusatz bei der indifferenten Natur des Zuckers vollkommen erlaubt sein. Ein Zusatz von *Gummi arabicum* würde sicherlich ebenso wirken und die Salepwurzel noch unterstützen. Es wäre aber dann zu wünschen, dass der Arzt dem Apotheker an die Hand ginge und die Salepwurzel mit Zusatz von etwas Gummi oder Zucker oder auch von beiden verordnete.

Natro-Kali tartaricum. Weinsaures Natron-Kali.

Tartarus natronatus. Sal polychrestum Seignetti. Tartras kalico-natricus cum Aqua.

Nimm: Reines kohlensaures Natron, vier Theile . . 4
Reinen Weinstein, fünf Theile 5
Destillirtes Wasser, vierundzwanzig Theile 24

Das kohlensaure Natron und den Weingeist übergiesse in einem Porcellan- oder Zinngefässe mit dem Wasser, erwärme gelinde und steigere die Temperatur zuletzt bis zum Kochen. Wenn die Lösung nicht alkalisch reagirt, so setze man ein wenig kohlensaures Natron hinzu, bis dieses erfolgt, lasse sie einige Zeit stehen, filtrire dann, dampfe so lange ab, bis in einem herausgenommenen, erkalteten Tropfen sich Krystalle bilden, und stelle die Lösung dann zur Krystallisation hin. Das Abdampfen und Krystallisiren wiederholt man mit der zurückbleibenden Flüssigkeit so oft, als man Krystalle erhält. Diese werden abgewaschen und getrocknet.

Sie sind durchsichtig, in zwei Theilen Wasser löslich und haben einen mildsalzigen Geschmack. Sie müssen gänzlich frei von metallischen Verunreinigungen sein.

Die Darstellung des Seignettesalzes ist eine leicht gelingende Arbeit. Es sind dabei nur einige Umstände zu beachten, welche ein schöneres Product liefern.

Die Pharmacopoe lässt reinen, von weinsaurem Kalke befreiten Weinstein zu dieser Arbeit anwenden. Unter dieser Voraussetzung ist das Verfahren derselben vollkommen zweckmässig zu nennen, indem dabei keine von weinsaurem Kalke getrübte Krystalle entstehen können. Wenn es jedoch möglich ist, dieses schön krystallisirte Salz auch auf eine andere Weise von weinsaurem Kalke befreit darzustellen, so kann, unter der Voraussetzung, dass ein ebenso reines und gleich wirksames Product erhalten werde, nichts dagegen eingewendet werden.

Zunächst muss die Sättigung des Natrons durch den Weinstein geschehen. Man kann dieselbe in einer kupfernen, verzinnten oder unverzinnten Pfanne, und bei Beobachtung der Vorsicht, dass das Natron immer etwas vorwalte, in einem guss- oder schmiedeeisernen Kessel vornehmen. Gusseiserne Gefässe mit hohen, fast senkrechten Wänden sind die wohlfeilsten, dauerhaftesten und am leichtesten in erforderlicher Grösse zu erlangenden. Das Gefäss muss jedenfalls wegen des starken Aufbrausens sehr geräumig sein. Zuerst bringt man das Wasser darin zum Kochen und wirft den vierten Theil der Soda hinein. Dann giebt man löffelweise den gestossenen Weinstein hinzu. Anfänglich zeigt sich kaum ein Aufbrausen, weil sich doppelt kohlensaures Natron bildet; sobald aber das unzersetzte Natron ganz in dieses Salz übergegangen ist, wird die Entwickelung der Kohlensäure desto stürmischer, weil nun 2 Atome Kohlensäure zugleich von 1 Atom Weinstein ausgetrieben wer-

den. Aus diesem Grunde wird nicht die ganze Menge des Natrons auf einmal in dem Wasser gelöst, sondern in 3 bis 4 Portionen zugegeben, jedesmal wenn die vorhergehende fast vollständig gesättigt ist, und bei neuem Zusatz von Weinstein nur wenig Kohlensäure mehr entwickelt wird. Arbeitet man in einem zinnernen Kessel, so werden abwechselnd einzelne Löffel beider Salze eingegeben, weil ein zufälliger Ueberschuss von Weinstein hier nichts zu bedeuten hat. Durch lebhaftes Kochen wird die Entwickelung der Kohlensäure befördert, und man unterbricht die Operation, wenn die Lauge noch schwach, aber doch deutlich alkalisch reagirt. Dieses tritt gewöhnlich ein, wenn auf 3 Thle. krystallisirtes kohlensaures Natron 4 Thle. Weinstein verbraucht sind. Von calcinirter Soda des Handels habe ich auf 8 Thle. Weinstein nur 3 Thle. verbraucht, um schwache alkalische Reaction zu erzielen.

Bei dieser Sättigung scheidet sich weinsaurer Kalk in grosser Menge als ein grobkörniges Pulver aus, allein es bleibt noch eine genügende Menge davon gelöst, um, wenn man sogleich zur Eindampfung und Krystallisation schreiten wollte, ganz trübe und mit weinsaurem Kalke überwachsene Krystalle zu erzeugen.

Der weinsaure Kalk, welcher sich in jedem raffinirten Weinstein vorfindet, ist in kaltem, destillirtem Wasser sehr wenig löslich und fordert nach meinen Versuchen über 6000 Theile Wasser von 12°R. (15°C.) zur Lösung; von siedend heissem Wasser bedarf er nur 352 Theile zur Lösung; er ist also in heissem Wasser ungleich löslicher als in kaltem. Der weinsaure Kalk ist aber in einer Lösung von Seignettesalz viel unlöslicher als in reinem Wasser. Vereinigt man beide Bedingungen, Kälte und Gegenwart von Seignettesalz, so gelingt es, den grössten Theil von weinsaurem Kalke auszuscheiden. Diese Ausscheidung findet am leichtesten bei einer gewissen Verdünnung der Lösung Statt. Man fügt deshalb zu der obigen Menge von Flüssigkeit der Vorschrift noch 8 bis 12 Theile Regenwasser hinzu, vermengt vollständig durch Umrühren, giesst die ganze Salzlauge in ein hohes, steinzeugenes Gefäss und lässt dasselbe im Keller fast einige Wochen ruhig stehen. Der weinsaure Kalk krystallisirt, wie sehr viele schwerlösliche, weinsaure Salze, erst in längerer Zeit vollständig heraus. Der Bodensatz vermehrt sich lange Zeit hindurch durch die Krystallberührung des gleichartigen Stoffes, während nach dem Abgiessen der Flüssigkeit sich vielleicht kein neuer Absatz mehr bildet. Wenn man also seine Defectur so einrichten kann, dass man nicht augenblicklich des neuen Productes benöthigt ist, so dürfte es zweckmässig sein, die neutrale Salzlauge einige Monate hindurch dem Absetzen zu überlassen, sowie ja auch die Weine lange Zeit lagern müssen, um den Weinstein abzusetzen.

Wenn man weinsauren Kalk längere Zeit mit einem Ueberschusse von kohlensaurem Natron kocht, so wird er zersetzt. Kohlensaurer Kalk fällt nieder, und weinsaures Natron wird gelöst. Diese Zersetzung findet auch Statt, jedoch langsamer als bei Anwendung reiner Substanzen, wenn man zu der Natronweinsteinlösung einen Ueberschuss von kohlensaurem Natron setzt und nun das Ganze längere Zeit einem gelinden Sieden unter öfterem Umrühren unterwirft. Der gebildete Niederschlag löst sich, durch Filtriren getrennt, unter Aufbrausen in Säuren auf. Er besteht bei lange genug fortgesetztem Kochen aus reinem kohlensauren Kalke. Bei der gewöhnlichen Bereitung ist die so zersetzte Menge von weinsaurem Kalke äusserst gering, oder gar nicht vorhanden. Das gebildete weinsaure Natron kann nicht in den Natronweinstein eingehen, weil es im Ueberschusse vorhanden ist. Es soll, nach Guibourt, die Ursache der nadelförmigen Krystallisationen aus den Mutterlaugen sein und bei Zusatz von etwas weinsaurem Kali neue Mengen von Natron-

weinstein geben. Auch nach dem Fällen des Kalkes im kohlensauren Zustande lässt man die Flüssigkeit längere Zeit klar absetzen.

Die abgegossene, vollkommen klare, von schwimmenden Körpern durch ein Colatorium zu befreiende Flüssigkeit wird nun zum Krystallisiren eingedampft, und auch die Krystalle längere Zeit wachsen gelassen. Ist die Salzlösung sehr concentrirt, so erscheinen die Krystalle auch ohne Kalkgehalt trübe, und aus einer verdünnteren Lösung erhält man innen klare Krystalle, selbst wenn sie aussen mit einer Rinde von weinsaurem Kalke überzogen sind. Es ist demnach, um schöne klare Krystalle zu erhalten, eine mässige Concentration zu erzielen, und einige zweckmässige Eindampfungen der Mutterlaugen hintereinander vorzunehmen. Die zweite Krystallisation ist meistens klarer als die erste. Die Mutterlauge nimmt etwas Farbe an, und zuletzt entstehen nadelförmige Krystalle, welche nicht mehr als Seignettesalz gesammelt werden können. Stellt man eine solche ausgearbeitete Mutterlauge, mit Papier bedeckt und signirt, an einen trocknen Ort hin, wo sie fast in Vergessenheit geräth, so entstehen häufig noch bedeutende Krystallmassen von sehr reinem Salze. Auf Krystallisationen soll man aber niemals warten, denn dabei wird die Zeit lang; und wer ungeduldig ist, wird nie schöne Krystalle erzeugen.

Eine Erleichterung der Arbeit besteht darin, dass man statt gestossenen Weinsteins ganzen anwendet. Es liegt mir nicht gerade die Quelle dieses Verfahrens vor; doch glaube ich mich zu erinnern, dass es von Duflos herrührt. Man löst das kohlensaure Natron in der sechsfachen Menge Brunnenwasser und bringt die Lösung in einen steinernen Topf, der ziemlich hoch davon gefüllt wird. Auf den Rand des Topfes setzt man einen weiten durchlöcherten Porcellantrichter und stellt in diesen ein Colatorium aus dünnem Flanell, wie ein flaches Filter gefaltet, hinein. Die Flüssigkeit dringt nun in den Trichter und muss in dem Colatorium eine Höhe von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll erreichen. Nun wirft man den Weinstein in groben Krystallen, die unveränderten *Crystalli Tartari*, auf den Trichter in das Colatorium und lässt das Ganze über Nacht an einem mildwarmen Orte stehen. Es findet nun die Zersetzung innerhalb der Weinsteinkrystalle Statt, und die schwerere Salzlösung von gebildetem Seignettesalz senkt sich in Gestalt dichter Streifen aus der Spitze des Trichters auf den Boden des Gefässes. Die leichtere Natronlösung tritt zu den oberen, seitlichen Löchern des Trichters hinein, gelangt zu derselben Zersetzung und senkt sich nun ihrerseits wiederum als dichtere Lösung auf den Boden. Durch diese beständige Bewegung, welche durch das ungleiche specifische Gewicht veranlasst und durch Erwärmung befördert wird, geschieht die Bildung des Salzes ohne alles Zuthun in sehr kurzer Zeit. Würde man die Weinsteinkrystalle in die Natronlösung hineinwerfen, so würden sie bald unten in einer gesättigten Lösung von Seignettesalz liegen, und die leichteren Schichten der Natronlösung würden mit den Weinsteinkrystallen in keine fernere Berührung mehr kommen. Man müsste alsdann durch stundenlanges Umrühren das zu erreichen suchen, was durch die Aufhängung des Weinsteins in den oberen Schichten von selbst erlangt wird.

Wenn keine Einwirkung mehr stattfindet, so liegen auf dem Colatorium dichte, krystallinische Körner von ungelöstem weinsauren Kalke. Dieselben sind nach dem Abwaschen vollkommen geschmacklos und lassen sich durch Herausheben des Trichters entfernen. Die Lösung wird etwas mit Wasser verdünnt, längere Zeit in den Keller gestellt, dann abgegossen, nöthigenfalls filtrirt und zur Krystallisation eingedampft.

Die passende Anordnung, um eine solche in den oberen Schichten der Flüssigkeit vor sich gehende Lösung zu bewirken, wird man nach den zu Gebote stehenden Gefässen und Apparaten verschieden treffen können. Ein

Perforat von Porcellan, ein hängender Beutel von Leinwand oder Flanell, ein in der Spitze mit Baumwolle etwas verstopfter und ganz untergetauchter Trichter werden, jedes in seiner Art, den Dienst leisten. Man hat dahin sein Augenmerk zu richten, dass die Flüssigkeit in möglichst gesättigtem Zustande und an der tiefsten Stelle das Suspensorium verlasse, und die noch nicht gesättigte Flüssigkeit an der höchsten Stelle in dasselbe eintrete. Die Natronlösung darf auch nicht sehr concentrirt sein, weil sonst die chemische Einwirkung überhaupt zu rasch ein Ende erreicht.

Der Natronweinstein bildet ansehnliche, farblose, zuweilen ganz wasserhelle, meistens etwas trübe Krystalle, vier-, sechs- bis sechszehnseitige Säulen darstellend. Er hat einen milden Salzgeschmack, keinen Geruch. An der Luft verändert er sich nicht, oder doch nur in geringem Grade, indem er schwach auf der Oberfläche verwittert. Er ist leicht in Wasser löslich. Die Zahlenangaben weichen von einander ab; in mittlerer Temperatur soll er sich, nach Osann, in 2,4 Thln., nach Brandes in 1,2 Thln. Wasser auflösen. Die doppelte Menge Wasser als Lösungsmittel bei mittlerer Temperatur liegt wohl in der Mitte dieser Angaben.

Der Natronweinstein schmilzt durch Erwärmung in seinem eigenen Krystallwasser, sogar schon im Wasserbade zu einer dünnen Flüssigkeit, die sich rasch verdickt und endlich eine harte Salzmasse hinterlässt. In der Wärme des siedenden Wassers verliert er nur 18,87 Proc. seines Gewichts, oder $^3/_4$ von dem Wasser, was er enthält. Es bleiben von seinen 8 At. Wasser noch 2 At. bei dieser Temperatur übrig, deren Sauerstoff jenem der Alkalien gleich ist. Der Natronweinstein besteht aus 1 At. Weinsteinsäure ($C_8H_4O_{10} = 132$), 1 At. Natron ($NaO = 31$), 1 At. Kali ($KaO = 47,2$), und 8 At. Wasser ($8HO = 72$); sein Atomgewicht beträgt also 282,4. Nach der früheren Ansicht, wo die Weinsteinsäure als eine einbasische und als $C_4H_2O_5$ betrachtet wurde, enthält der Natronweinstein 2 At. Weinsäure oder $2C_4H_2O_5$, was im Zahlenverhältniss mit der obigen Angabe ganz übereinkommt. Seine Zusammensetzung ist zuerst von Schaffgotsch*) richtig ermittelt worden. Durch Glühen wird er zerstört, stösst die bekannten Dämpfe der zersetzten Weinsteinsäure aus und hinterlässt eine Kohle, aus welcher durch Wasser kohlensaures Kali und Natron ausgezogen werden.

Das Salz ist in der Officin im krystallinischen und gepulverten Zustande vorhanden. In der ersteren Form wird es zu flüssigen Arzneien, namentlich zum *Infusum Sennae compositum* verwendet; als Pulver besonders zu den Seidlitzpulvern oder dem *Pulvis aërophorus laxans* (S. 152 der Pharmacopoe). Es wird mit einer Holzkeule im Marmormörser gestossen und durch ein Salzsieb aus Pferdehaar geschlagen.

Natrum aceticum. Essigsaures Natron.

Terra foliata Tartari crystallisata. Acetas natricus cum Aqua.

Farblose Krystalle, die in drei Theilen Wasser und in zwanzig Theilen höchst rectificirtem Weingeist löslich sind.

Es muss gänzlich frei von metallischen Verunreinigungen und so viel als möglich frei von Chlornatrium, schwefelsaurem Natron und anderen fremden Salzen sein, und darf nicht empyreumatisch riechen.

---

*) Poggendorff's Annalen, 57, 485.

Das essigsaure Natron ist aus der Reihe der Präparate in die der käuflichen Waaren übergegangen. Im Grossen wird es aus Holzessig und kohlensaurem Natron dargestellt. Dieses Salz verträgt in kupfernen und eisernen Pfannen eine vollständige Schmelzung und gestattet dadurch alle Reste von brenzlichen Stoffen aus dem Holzessig vollkommen zu zerstören. Durch die Leichtigkeit, womit es krystallisirt, und mit Hülfe der Centrifugalmaschine kann man es von allen Resten fremder Salze befreien. Es ist jetzt das Rohmaterial zur Darstellung der reinen Essigsäure, des Essigsäureäthers.

Das essigsaure Natron krystallisirt in langen, farblosen, gestreiften, schiefrhombischen Säulen, die schwach nach Essigsäure riechen und einen erwärmend salzigen Geschmack besitzen. Das im Handel vorkommende, häufig ganz reine Salz erscheint in kleinen, nadelförmigen Krystallen, welche dem Bittersalze sehr ähnlich sehen. Es ist sehr löslich in Wasser und nicht unlöslich in Weingeist.

Das essigsaure Natron kann mit schwefelsaurem Natron verunreinigt sein. In diesem Falle giebt es mit Barytsalzen einen in freier Säure unlöslichen, weissen Niederschlag.

Chlornatrium wird in der mit reiner Salpetersäure angesäuerten Lösung durch den bekannten käsigen, weissen Niederschlag mit salpetersaurem Silberoxyd erkannt.

Kohlensaures Natron wird durch alkalische Reaction und Aufbrausen bei Zusatz von Säuren ermittelt.

Eine Beimengung von essigsaurem Kali bewirkt eine grosse Zerfliesslichkeit des Salzes. Metallsalze werden durch Schwefelwasserstoff gefunden.

Das essigsaure Natron besteht aus 1 At. Natron (31), 1 At. Essigsäure ($C_4H_3O_3 = 51$) und 6 At. Wasser, hat also das Atomgewicht 136.

Natrum biboracicum. Borax.

Natrum boracicum cum Aqua. Boras natricus cum Aqua.

Es ist in zwei Theilen kochendem und in zwölf Theilen kaltem Wasser löslich.

Der gewöhnliche Borax schiesst aus einer mindergesättigten Lösung unter 44,8° R. (56° C.) zu Krystallen an. Sein specif. Gewicht ist 1,74. Er verwittert an trockner Luft nur oberflächlich und wird trübe. Im Feuer bläht er sich anfangs zu einer bimssteinartig aufgetriebenen Masse, wie gebrannter Alaun, auf, die bei stärkerem Feuer erst an den Rändern, dann ganz und gar schmilzt. Auf einem Platindrahte vor dem Löthrohre kann man kleine Mengen Borax unter Verbreitung einer starken Natronflamme ganz und gar verflüchtigen.

Obgleich der Borax der Formel nach ein zweifach-saures Salz ist, so ist seine Reaction doch ganz alkalisch, indem die Boraxsäure bei niederer Temperatur eine sehr schwache Säure ist, während sie bei hoher Temperatur wegen ihrer Schwerflüchtigkeit viel stärkere, aber flüchtigere Säuren austreibt. In dieser Beziehung hat sie grosse Aehnlichkeit mit der Kieselsäure, so wie denn auch ihr Radical, das Boron, mit dem Radical der Kieselsäure, dem Silicium, schon äusserlich die grösste Aehnlichkeit zeigt.

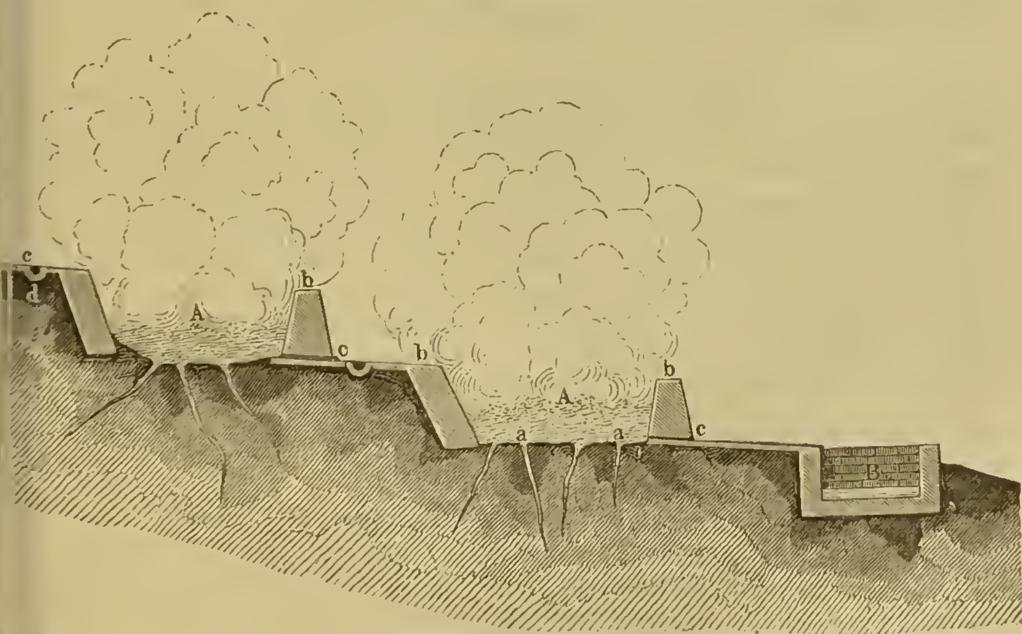
Der Borax besteht aus 1 At. Natron (31), 2 At. Boraxsäure ($2\,BO_3 = 70$) und 10 At. Wasser (90), hat also das Atomgewicht 191. Die Boraxsäure oder

Borsäure besteht aus 1 At. Boron (11) und 3 At. Sauerstoff (24), hat also das Atomgewicht 35.

Der fünffach gewässerte oder sogenannte octaedrische Borax schiesst an aus einer bei 80° R. (100° C.) gemachten Lösung des Borax vom specif. Gewichte 1,246; beim Abkühlen unter 63,2° R. (79° C.) beginnt die Krystallisation und dauert bis zu 44,8° (56° C.), unter welcher Temperatur der gemeine oder zehnfach gewässerte Borax anschiesst. Eine Lösung von 1,17 specif. Gewicht giebt beim Abkühlen nur gemeinen Borax. Der octaedrische Borax hat ein specif. Gewicht von 1,815 und ist härter als der gewöhnliche Borax, von glänzendem, muschligem Bruch, und zerspringt nicht durch plötzliches Erwärmen. An feuchter Luft wird er trübe, indem sich die obere Schicht durch Aufnahme von Wasser in gemeinen Borax verwandelt, der wegen seiner verschiedenen Krystallform nicht klar bleiben kann; der octaedrische Borax enthält 30,8, der gemeine 47 Procent Krystallwasser.

Der Borax wurde sonst aus Asien gebracht. In der neueren Zeit wird er grösstentheils aus der Boraxsäure, die im toscanischen Gebiete gewonnen wird, zusammengesetzt und bereitet. Die Boraxsäure, welche im trocknen Zustande sehr feuerbeständig ist, hat die Eigenschaft, von Wasserdämpfen in ziemlicher Menge, man kann nicht sagen verflüchtigt, aber doch fortgerissen zu werden. Solche boraxsäurehaltige Wasserdämpfe kommen in der genannten Gegend von Italien an verschiedenen Stellen aus der Erde, unter anderen bei Monte Cerboli, Sasso, Larderello, Castel nuovo. Man lässt diese Dämpfe längere Zeit durch Wasser streichen, das man denselben entgegenstellt. Am Abhange eines Gebirges werden terrassenförmig über einander ausgemauerte Bassins über diese Fumarolen oder Dampfschlote angebracht, und die Dämpfe von dem hineingelassenen Wasser verschluckt. Fig. 60 giebt von

Fig. 60.



Boraxsäuregewinnung.

der Anordnung dieser Bassins einen deutlichen Begriff. Nachdem das frische Wasser in der obersten Lagune *A* 24 Stunden den Dämpfen ausgesetzt war, wird es in die erste tiefere Lagune *B*, und aus dieser nach der gleichen Zeit in die folgende gelassen. Nachdem es so 6 bis 8 Lagunen passirt hat,

enthält es ungefähr $1/2$ Procent Boraxsäure bei einem specif. Gewicht von 1,007 bis 1,010. Es wird nun in einer Kläreisterne *B* zum Absetzen der Unreinigkeiten stehen gelassen, und dann in flachen bleiernen Pfannen, die von den aus der Erde kommenden Dämpfen geheizt werden, abgedampft. In der Zeichnung deutet *a a* die natürlichen Dampfcanäle, *b b* die Umfassungsmauern der Lagune, *c c* die Abflussöffnungen in die folgenden Lagunen an. In der holzarmen Gegend würde die Concentration einer so sehr verdünnten Flüssigkeit eine ökonomische Unmöglichkeit sein, diesen Körper zu gewinnen. Die Natur bietet also hier neben dem Rohstoff auch das Heizmaterial, beide in einer seltsamen Form dar. Die rohe Säure wird in Fässer verpackt verschickt und in eigenen Fabriken mit kohlensaurem Natron zu Borax verarbeitet. Genauere Angaben findet man in Knapp's vortrefflichem Lehrbuch der chemischen Technologie, 1. Bd. S. 263.

Aus dem Borax wird durch Zersetzung mit Salz- oder Schwefelsäure die Boraxsäure, *Sal sedativum Hombergi*, ein heute ganz verlassenes Arzneimittel, dargestellt.

Natrum bicarbonicum. Saures kohlensaures Natron.

Natrum carbonicum acidulum. Bicarbonas natricus cum Aqua.

Ein sehr weisses Salz in krystallinischen Krusten, an der Luft verwittert es nicht; in dreizehn Theilen Wasser löst es sich, aber nicht in Weingeist. Es darf nur sehr geringe Mengen von kohlensaurem und schwefelsaurem Natron oder Chlornatrium enthalten; das mit Metallen verunreinigte muss verworfen werden.

Die Bereitung dieses Salzes ist aus dem pharmaceutischen Laboratorium entfernt und dem fabrikmässigen Betriebe überlassen worden. Der Sodafabrikant hat die Salzsäure als Nebenproduct und das rohe kohlensaure Natron als erstes Rohproduct. Es sind bei ihm also alle Bedingungen vorhanden, dieses Salz am vortheilhaftesten zu bereiten. In der That ist der Handelspreis einer blendend weissen, fast chemisch reinen Waare so ungemein niedrig, dass der Apotheker sie nicht um den doppelten Preis darstellen kann, wenn er sich nicht besonderer Apparate dazu bedient und auch weit über sein eigenes Bedürfniss hinaus die Darstellung betreiben will. In diesem letzteren Falle ist er Concurrent des Fabrikanten, und der eigene Verbrauch lohnt selten die Anschaffung solcher grösseren Apparate. Das käufliche, doppelt kohlensaure Natron erscheint in formlosen, blendend weissen, harten Stücken. Es kann verschiedene Verunreinigungen enthalten.

Von fremden Salzen können ihm Chlornatrium und Glaubersalz, aus dem kohlensauren Natron herrührend, anhaften. Um dies zu prüfen, zieht man es mit kaltem Wasser aus, übersättigt die abgegossene Lösung mit Salpetersäure und prüft mit Silber- und Barytsalzen. Beide Reagentien dürfen nur eine sehr schwache Trübung veranlassen.

Metallische Verunreinigungen sind nicht leicht darin und werden durch die bekannten Reagentien entdeckt.

Die wichtigste Prüfung hat festzustellen, ob das Salz vollkommen mit Kohlensäure gesättigt sei. Die gewöhnlich angegebenen Prüfungsmethoden mit Bittersalz und Quecksilbersublimat erfüllen diesen Zweck nur theilweise.

Eine Auflösung von doppelt kohlensaurem Natron giebt mit einer Auflösung eines Bittererdesalzes keinen Niederschlag. Fügt man dieser gemischten Lösung Tropfen von einer Lösung von einfach kohlensaurem Natron zu, so entsteht bei einer gewissen Verdünnung auch kein Niederschlag. Bei Zusatz von mehr Lösung des einfach kohlensauren Natrons entsteht ein Niederschlag, der sich nach einiger Zeit wieder löst, wenn nicht zu viel zugesetzt war. Bleibt aber der Niederschlag und giesst man die Flüssigkeit davon ab, so kann man denselben in einer Lösung von doppelt kohlensaurem Natron auflösen. Es ist also klar, dass das Ausbleiben eines Niederschlages beim Vermischen von Bittersalzlösung mit der Lösung von doppelt kohlensaurem Natron nichts für die vollkommene Sättigung dieses Salzes an Kohlensäure beweist, sondern dass diese Erscheinung auch noch bei einem merkbaren Gehalte von einfach kohlensaurem Natron eintritt.

Eine Auflösung von Quecksilberchlorid bringt in Lösungen von doppelt kohlensaurem Natron nach einiger Zeit einen braunrothen Niederschlag hervor. Einfach kohlensaures Natron erzeugt diesen Niederschlag sogleich. Verdünnte Lösungen von doppelt kohlensaurem Natron und Sublimat bringen keinen Niederschlag hervor. Ein Zusatz von einfach kohlensaurem Natron zu dem doppelt kohlensauren Natron modificirt die Erscheinung in Bezug auf ihre Intensität, aber nicht auf das Endresultat. Aus diesem Grunde beruht die Beurtheilung der Erscheinung wesentlich auf subjectiver Anschauung, und nicht auf dem Wahrnehmen einer bestimmten, unverkennbaren Erscheinung.

Es werden demnach durch beide Reagentien starke Beimengungen von einfach kohlensaurem Natron, aber nicht die schwachen angezeigt.

Den einzigen festen Maassstab für die Güte des Präparates giebt eine selbst flüchtige Bestimmung des Kohlensäuregehaltes. Diese kann auf einer Wage mit einer gewogenen Menge des Salzes und verdünnter Salzsäure leicht vorgenommen werden. Das Salz und die Säure stehen in besonderen Gefässen auf der Wage; nach dem Einstehen wird die Säure zu dem Salze gegossen, und nach vollständiger Entwickelung der Kohlensäure der Gewichtsverlust bestimmt. Für das reine Salz beträgt er 52 Procent. Wiegt man 1,91 Grm. Salz ab, so sind die Centigramme Kohlensäure geradezu Procente von reinem doppelt kohlensauren Natron, denn diese Menge reinen Salzes würde genau 1 Grm. Kohlensäure entwickeln.

Wollte man die Sache sehr streng nehmen, so lässt sich dieser Schluss noch angreifen; denn 2 At. einfach kohlensaures Natron geben eben so viel Kohlensäure aus, als 1 At. doppelt kohlensaures; und wasserleeres, einfach kohlensaures Natron, welches keine Spur doppelt kohlensaures enthielte, würde denselben Kohlensäureverlust zeigen, als ein 78procentiges, doppelt kohlensaures Natron. Allein dieser Fall ist nicht denkbar, indem bei der Bereitung des doppelt kohlensauren Natrons kein wasserleeres, einfach kohlensaures Salz dabei bleiben kann. Wollte man diesen Einwurf aufrecht halten, so bliebe nichts übrig, als diese einfache, leicht zu erlernende Prüfungsmethode aufzugeben, und sich nach einer streng analytischen umzusehen, die in den pharmaceutischen Laboratorien keinen Eingang finden würde.

Den Glühungsverlust zu bestimmen, führt zu keinem Resultate, weil ein verwittertes, krystallisirtes kohlensaures Natron gerade so viel an Wasser verlieren kann, als das doppelt kohlensaure an Wasser und Kohlensäure zusammen.

Das doppelt kohlensaure Natron besteht aus 1 At. Natron (31), 2 At. Kohlensäure (44) und 1 At. Wasser (9), Atomgewicht 84.

Das doppelt kohlensaure Natron wird in grossen Mengen zu Brausepulvern (s. diese) verbraucht.

Natrum carbonicum crystallisatum crudum.

Rohes krystallisirtes kohlensaures Natron.

Natrum carbonicum crudum. Sal Sodae crudus. Alkali minerale crudum. Carbonas natricus crudus. Krystallisirte Soda.

Farblose grosse Krystalle oder Krystallkrusten, welche 33 bis 35 Procent wasserfreies kohlensaures Natron enthalten.

Das rohe kohlensaure Natron wird nur in chemischen Fabriken gemacht. Der dabei befolgte Process füllt ein grosses Capitel in der technischen Chemie und gehört offenbar nicht in die pharmaceutische. Wir verweisen auf Knapp's Lehrbuch der chemischen Technologie 1. Bd. S. 225, wo alles dahin Gehörige in lichtvollem Vortrage gelehrt wird.

Bei dieser Gelegenheit will ich darauf aufmerksam machen, dass es von pecuniärem Nutzen ist, sich der calcinirten Soda zu pharmaceutischen Arbeiten des Laboratoriums zu bedienen. Dieselbe erscheint als ein weisses oder graues Pulver im Handel und hat einen wechselnden Gehalt von reinem kohlensauren Natron. Es ist deshalb wichtig, ihren Procentgehalt an reinem Salze zu kennen. Man bestimmt ihn durch den Verlust der Kohlensäure bei der Zersetzung mit Säuren oder durch das alkalimetrische Verfahren. Wenn man 2,41 Gramme Soda abwägt, so entspricht jedes Centigramm (0,01) entwichener Kohlensäure einem Procente wasserleeren kohlensauren Natrons. Wäre das Salz absolut rein und wasserfrei, so würde obige Menge Salz 100 Centigrammen oder 1 Gramm Kohlensäure ausgeben.

Eine solche gute Soda des Handels enthält 80 bis 85 Procent reines wasserleeres kohlensaures Natron, während das krystallisirte Salz bei chemischer Reinheit nur 37 Procent enthalten kann, indem darin nahe 63 Procent Krystallwasser enthalten sind. Da es nun bei diesem Salze lediglich auf den Gehalt an chemischer, alkalischer Affinität ankommt, so ist einleuchtend, dass man bei Anwendung der calcinirten Soda, wenn ihr Preis nicht ihrem Gehalte entsprechend höher steht, vortheilhaft arbeiten kann. Der Preis der calcinirten Soda ist aber nicht ihrem Procentgehalt entsprechend höher, weil die Entfernung der fremden Salze dem Fabrikanten viel mehr Mühe macht, als dem Procentverhältniss entspricht, auch der Transport von 63 Procent Wasser vom Käufer getragen werden muss. Die Gegenwart der fremden Salze, Glaubersalz und Kochsalz, ist aber bei den meisten Anwendungen des Natrons ganz gleichgültig, indem die Substanz des Natrons nur in wenigen Fällen im Präparate bleibt, sondern in den meisten Fällen weggewaschen wird. Wenn man Zinkvitriol oder Eisenvitriol fällt, so entsteht ohnehin schwefelsaures Natron, welches zugleich mit dem in dem Natron enthaltenen und dem Kochsalz weggewaschen wird. Bei der Darstellung des Schlippe'schen Salzes, des essigsauren Natrons, des Seignettesalzes werden die fremden Salze in der Mutterlauge entfernt. Aetznatronflüssigkeit würde den ganzen Gehalt fremder Salze bei sich behalten; da diese aber nur zur Darstellung der medicinischen Seife verwendet wird, letztere aber mit Kochsalzlösung ausgeschieden wird, so kann auch hier ein Gehalt von Kochsalz oder Glaubersalz gar nichts verschlagen. Es ist also in allen vorkommenden Fällen des Laboratoriums gleichgültig, ob die Soda kleine Beimengungen löslicher Natronsalze enthält, und

es kommt nur auf den wahren Gehalt an chemisch wirksamer Substanz an. Dieser beträgt nun in der calcinirten Soda an 80 Procent und in der krystallisirten nur 37 Procent. Kosteten beide im Pfunde gleichviel, so hätte man in der calcinirten Soda mehr wie die doppelte Summe chemischer Affinität für das gleiche Geld, oder man würde für die gleiche Menge Affinität weniger als die Hälfte an Geld bezahlen. Nun ist aber das Preisverhältniss so, dass die calcinirte Soda etwa 3 Sgr., die krystallisirte aber nur 2 Sgr. per Pfund kostet. In der calcinirten kauft man 80 Theile oder Procente reines Salz für 3 Sgr., man erhält also für 1 Sgr. 26,6 Theile. In der krystallisirten kauft man 37 Theile für 2 Sgr., also für 1 Sgr. 18,5 Theile. Der eigentliche merkantilisch chemische Werth beider Salze verhält sich also bei den angenommenen Preisen wie 26,6 zu 18,5, wobei die krystallisirte Soda als chemisch rein angenommen ist, was sie aber in Wirklichkeit niemals ist, während die calcinirte häufig über 80 Procent, selbst bis zu 85 Procent enthält. Es steht also wenigstens das Verhältniss von 27 zu 18 oder von 3 zu 2 fest, ja in günstigen Fällen kann es wie 7 zu 4 werden. Dies heisst, mit anderen Worten ausgedrückt: um eine gleiche Menge Eisenvitriol oder Zinkvitriol zu fällen, oder medicinische Seife oder Goldschwefel zu machen, bezahlt man für das anzuwendende kohlensaure Natron 4 Sgr., wenn man calcinirte Soda nimmt, und 7 Sgr., wenn man krystallisirte nimmt. Das versteht Jeder.

Allgemein ausgedrückt, erhält man den chemischen Preis eines Gegenstandes im Vergleich zu einem andern, wenn man die Atomgewichte derselben mit dem Pfundpreis multiplicirt.

Natrum carbonicum purum. Reines kohlensaures Natron.

Natrum carbonicum depuratum. Natrum carbonicum bis depuratum crystallisatum. Alkali minerale depuratum. Sal Sodae depuratus. Carbonas natricus cum Aqua depuratus.

Die Krystalle müssen farblos sein, an der Luft leicht verwittern und fast gänzlich frei von schwefelsaurem Natron und Chlornatrium sein.

Es ist in einem und zwei drittel Theilen kaltem Wasser, bei 36° C. in einem achtel Theil und bei 100° C. in einem viertel Theil Wasser löslich.

Die Reinigung des kohlensauren Natrons findet am besten im Winter Statt, weil bei einer starken Kälte viel mehr Salz aus der Lösung herauskrystallisirt. In der wärmeren Jahreszeit muss man die Krystallisation im Keller vor sich gehen lassen. Da es wichtig ist, die richtige Verbindung des Salzes mit Wasser darzustellen, so muss man die Bedingungen der Krystallisation genau kennen. Aus einer in der Siedhitze gesättigten Lösung krystallisirt das achtfach gewässerte Salz heraus; ebenso beim Erkalten des in seinem Krystallwasser durch Erhitzen geschmolzenen zehnfach gewässerten Salzes. Aus einer verdünnten Lösung des Salzes krystallisirt beim Erkalten das zehnfach gewässerte Salz. Um deshalb das rohe krystallisirte kohlensaure Natron durch Krystallisation zu reinigen, löse man einen Theil desselben in anderthalb Theilen Regenwasser durch Erhitzen auf, filtrire oder giesse durch dichte Leinwand, und

lasse die Lauge in steinernen oder porcellanenen Schüsseln lange Zeit an einem möglichst kalten Orte krystallisiren. Die Krystalle sammelt man auf einem Trichter, lässt sie abtröpfeln und auf dem Trichter selbst lufttrocken werden. In diesem Zustande werden sie zum Aufbewahren weggethan. Die Mutterlauge wird noch einmal eingedampft und der Krystallisation überlassen, und die Krystalle in gleicher Art behandelt. Die letzte Mutterlauge, welche fast den ganzen Gehalt an Glaubersalz und Kochsalz enthält, stellt man gehörig bezeichnet zum gelegentlichen Gebrauche hin. Wenn sie klar ist, so kann sie, selbst etwas gefärbt, zum Fällen von kohlensaurem Eisenoxydul verwendet werden. Die fremden Salze waschen sich da von selbst hinweg. Es ist klar, dass man sich dieses Salz eben so gut aus der calcinirten Soda bereiten könne. Man nimmt auf einen Theil Salz ungefähr drei Theile Regenwasser und verfährt im Ganzen wie oben. Die Mutterlauge kann ebenfalls zu solchen Operationen verwendet werden, wo zuletzt eine Auswaschung stattfindet, und die beiden fremden Natronsalze nichts schaden können.

Das zehnfach gewässerte einfach kohlensaure Natron krystallisirt in grossen durchsichtigen Krystallen. Es hat ein specif. Gewicht von 1,423. Es schmilzt bei gelinder Wärme unter Ausscheidung eines Salzes mit 1 At. Krystallwasser zu einer Flüssigkeit, welche mehr als 10 At. Wasser enthält, und die bei 26,8° R. (33,5° C.) wieder erstarrt. Bei zunehmender Wärme schmilzt das Salz vollständig im Krystallwasser, und indem sich beim Erkalten das achtfach gewässerte Salz ausscheidet, erstarrt die übrige Flüssigkeit nicht mehr. Es löst sich in zwei Theilen kaltem, in viel weniger als einem Theile heissem Wasser. Es verwittert stark an trockner Luft. Es besteht aus 1 At. Natron (31), 1 At. Kohlensäure (22) und 10 At. Wasser (90), hat also das Atomgewicht 143. Es enthält 62,94 Procent Wasser.

Die Pharmacopoe verlangt keine absolute Reinheit, sondern nur eine praktisch mögliche, und dies ist bei einem Salze, welches bei den meisten Arbeiten gar nicht in der Substanz bleibt, sondern nach eingetretener alkalischer Wirkung wieder entfernt wird, vollkommen hinreichend.

Um das kohlensaure Natron auf schwefelsaure Salze oder Chlormetalle zu prüfen, muss es erst gelöst und mit reiner Salpetersäure übersättigt werden. Barytsalze geben alsdann den bekannten weissen Niederschlag. Er darf bei dem gereinigten Salze nicht stark sein, sondern nur höchstens als eine Trübung sich zeigen.

Ebenso zeigt, nach vorhergegangener Uebersättigung mit Salpetersäure, Silbersalpeter oder Quecksilberoxydulsalpeter durch einen weissen Niederschlag den Gehalt an Chlormetallen an. Auch dieser darf nur sehr gering sein. Schwefelnatrium würde durch eine schwarze Färbung eines mit Bleiweiss überstrichenen Papieres erkannt werden.

Zu analytischen Zwecken gebraucht man ein ganz reines Salz. Dieses wird zweckmässig, nach Wackenroder, dargestellt, indem man eine Lösung von 1 Salz in 2 Wasser bei — 6,4° R. (— 8° C.) frieren und bei + 8° R. (10° C.) aufthauen lässt. Das ausfliessende Wasser nimmt die schwefelsauren Salze und das Kochsalz mit.

Natrum carbonicum siccum.

Trocknes kohlensaures Natron.

Natrum carbonicum depuratum siccum. Carbonas natricus depuratus.

Man setze gröblich zerriebene Krystalle des reinen kohlensauren Natrons an einem warmen und trocknen Orte der Luft aus, bis sie ungefähr die Hälfte ihres Gewichts verloren haben. Das vollkommen trockne Pulver, worin sie zerfallen, wird durchgesiebt.

Es werde in einem gut verschlossenen Gefässe an einem trocknen Orte aufbewahrt.

Das Verwittern des schon krystallisirten Salzes dauert zwar lange Zeit, allein es giebt auch das weisseste Pulver. Es ist eigenthümlich, dass ganze Krystalle schwer verwittern, verletzte und geritzte an diesen Stellen sehr leicht verwittern. Aus diesem Grunde ist auch das gröbliche Pulver vorgeschrieben worden. Da diese ganze Operation sehr lange dauert, so schütze man das Salz gut gegen hineinfallenden Staub, von dem es nicht mehr befreit werden kann. Will man es an einem warmen Orte zum Verwittern aussetzen, so hüte man sich vor jedem Schmelzen des Salzes, indem sich dabei schwächer gewässerte Salze bilden, welche gar nicht mehr verwittern. Man wäre alsdann genöthigt, die Austrocknung durch Feuer zu unterstützen, was ein ganz anderes Präparat gäbe.

Dieser ganze Artikel hätte füglich wegbleiben können. Wegen der Unbestimmtheit seines Gehaltes wird es Niemand anwenden, und zwar innerlich gar nicht, weil dafür das Bicarbonat vorhanden ist.

Natrum hydricum solutum. Natronhydratlösung.

Liquor Natri hydrici. Liquor Natri caustici. Liquor Hydratis natrici.

Nimm: Rohes krystallisirtes kohlensaures Natron, vier Theile	4
Wasser, sechszehn Theile	16
Frisch gebrannten Kalk, einen Theil	1
Wasser, vier Theile	4

Löse das kohlensaure Natron in den sechszehn Theilen Wasser in einem blank gescheuerten, eisernen Kessel auf, erhitze die Lösung zum Kochen und setze nach und nach unter fortwährendem Umrühren ein Gemisch aus dem Kalk und den vier Theilen

Wasser hinzu, und verfahre, wie bei der Kalihydrat-Lösung vorgeschrieben ist, ausgenommen, dass der Bodensatz mit zehn Theilen kochendem Wasser gemischt, und das Gemisch gut umgerührt wird.

Die Natronhydrat-Lösung muss klar, farblos oder nur wenig gelblich gefärbt, von Kohlensäure so viel als möglich frei sein und darf nur wenig schwefelsaures Natron und Chlornatrium enthalten.

Ihr specifisches Gewicht beträgt 1,330 bis 1,334, sie enthält 24 Procent Natron.

Sie ist in gläsernen Flaschen, die mit Glasstöpseln versehen sind, vorsichtig aufzubewahren.

Ueber die Bereitungsart dieses Präparats siehe den Artikel *Kali hydricum solutum* S. 387. Das ganze Verfahren wird genau in derselben Art wie dort ausgeführt, und die Erklärung ist auch dieselbe. Weil das kohlensaure Natron als leicht krystallisirbares Salz viel reiner als das kohlensaure Kali ist, so wird auch das Aetznatron reiner und enthält von salz- und schwefelsauren Salzen häufig nur kleine Mengen, von Kieselerde aber niemals eine Spur.

Die Aetznatronflüssigkeit ist viel zu concentrirt, um rein sein zu können. Ihre hauptsächlichste Anwendung ist zu *Sapo medicatus.*

Natrum nitricum. Salpetersaures Natron.

Natrum nitricum depuratum. Nitrum cubicum depuratum. Nitras natricus depuratus.

Die Krystalle müssen farblos, durchsichtig und bis auf eine Spur von Chlornatrium frei von fremden Bestandtheilen, besonders von Jodnatrium und jodsaurem Natron sein.

Es ist in zwei Theilen kaltem und in weniger als gleichen Theilen kochendem Wasser löslich.

Die Pharmacopoe hat das rohe salpetersaure Natron zweckmässig ausgelassen und das gereinigte als käufliche Waare aufgenommen.

Das gereinigte salpetersaure Natron wird durch Krystallisation dargestellt. Man kann es in grossen oder kleinen Krystallen herstellen, die ersten durch eine ruhige, die zweiten durch eine gestörte Krystallisation. Da das salpetersaure Natron zum officinellen Gebrauche doch gepulvert werden muss, so ist die Herstellung kleiner Krystalle vorzuziehen, indem es in dieser Form ohne Weiteres zur Receptur brauchbar ist. Zu diesem Zwecke löse man das rohe salpetersaure Natron durch Kochen in möglichst wenig Regenwasser oder destillirtem Wasser auf, filtrire durch gutes Filtrirpapier auf einem vorher erwärmten Porcellantrichter rasch in eine Porcellanschale und rühre die Flüssigkeit mit einem Glas- oder Porcellanspatel bis zum völligen Erkalten um. Es entstehen kleine, feinkörnige Krystalle von einer Mutterlauge befeuchtet, welche die fremden Salze enthält. Diese kann in derselben Art entfernt werden, wie bei Kalisalpeter beschrieben ist. Man bringe das Krystallmehl auf einen mit Baumwolle lose verstopften Trichter ohne Filtrum und lasse

vollkommen abrinnen. Dann drücke man die Masse fest, ebene sie oben und bedecke sie mit einer runden Scheibe schlecht durchlassenden Filtrirpapiers oder sogar Schreibpapier mit aufstehenden Rändern, darauf giesse man etwas destillirtes Wasser und lasse abrinnen. Dies wiederhole man noch einigemal. Die kleinen Krystalle sind nun chemisch rein. Sie werden auf Porcellan an einem warmen Orte getrocknet.

Will man grössere Krystalle erzeugen, so löse man 1 Natronsalpeter in 1¼ destillirtem Wasser durch Erwärmen auf, filtrire und lasse langsam erkalten. Die durch Abtröpfeln gereinigten Krystalle trockne man vollständig im Trockenofen.

Die Mutterlauge beider Methoden trockne man ein und bewahre sie zu passendem Gebrauche auf. Bei Detonationen und Oxydationen durch Glühen schadet häufig das beigemischte Chlornatrium nichts.

Von einer Bereitung dieses Salzes aus Salpetersäure und kohlensaurem Natron kann nicht mehr die Rede sein. Der Natronsalpeter krystallisirt in durchsichtigen, farblosen, wasserleeren, rhombischen Würfeln. Er besteht aus 1 Atom Natron (31) und 1 At. Salpetersäure (54), hat also das Atomgewicht 85. Er ist zunächst auf einen Gehalt an Chlornatrium durch Silber- oder Quecksilberoxydulsalpeter zu prüfen. Sie geben einen weissen, in freier Salpetersäure unlöslichen Niederschlag. Schwefelsaure Salze werden in derselben Art durch Barytsalze gefällt.

Ein Gehalt an Kalk giebt sich bei einem Zusatze von kleesaurem Ammoniak durch einen weissen, flitternden Niederschlag zu erkennen, und nach dessen Entfernung durch Filtriren kann man durch Zusatz von phosphorsaurem Natron und Ammoniak die Gegenwart von Bittererde ermitteln. Es entsteht in diesem Falle ein grobkrystallinischer Niederschlag.

Zweckmässig kann man das rohe salpetersaure Natron durch eine trockne Behandlung mit reiner Salpetersäure zum Reinigen vorbereiten, indem man 1 Pfd. des gröblich zerstossenen Salzes mit ½ Unze starker Salpetersäure anfeuchtet und auf gelindem Feuer zur Trockne bringt. Es verfliegt dabei das Chlor, der etwaige Gehalt an Jod, und die organischen Stoffe werden zerstört. Bei dem niederen Preise der Rohwaare dürfte jedoch davon selten Gebrauch gemacht werden.

Das rohe salpetersaure Natron findet sich in den regenleeren Küstengegenden Südamerikas in grossen Lagern von der Natur aufgespeichert. Eine interessante Beschreibung des Vorkommens giebt Darwin in seiner vortrefflichen Beschreibung einer Weltumsegelung mit der Fregatte Beagle. Wir theilen die betreffende Stelle hier mit.

„Am nächsten Morgen segelte der Beagle nach Iquique, in 20 Grad 12 Minuten südlicher Breite an der Küste von Peru.

„Am 12. Juli 1835 ankerten wir im Hafen von Iquique. Die Stadt enthält ungefähr 1000 Einwohner und steht auf einer kleinen Sandebene am Fuss einer grossen Felsenmauer von 2000 Fuss Höhe, die hier die Küste bildet. Das Ganze ist durchaus öde. Einmal nur in mehreren Jahren fällt ein leichter Regenschauer, und deshalb sind die Schluchten mit Schutt angefüllt, und die Seiten der Berge mit Haufen von weissem Sand selbst 1000 Fuss hoch bedeckt. Während dieser Jahreszeit erstreckt sich eine dicke Wolkenschicht parallel mit dem Ocean und erhebt sich selten über die felsige Mauer an der Küste. Der Anblick des Ortes war sehr düster; der kleine Hafen mit seinen wenigen Schiffen und der kleinen Gruppe von jämmerlichen Häusern verlor sich fast in der übrigen Landschaft, mit der er in keinem Verhältnisse war.

„Die Einwohner leben wie an Bord eines Schiffes; jedes Lebensbedürfniss

kommt aus der Ferne. Wasser wird in Booten von Pisagua, ungefähr vierzig Meilen weiter nördlich, hergeholt, und für ein Fass von 18 Mass werden 9 Realen (4 Schillinge 6 Pence = $1\frac{1}{2}$ Thaler) bezahlt. Für eine Weinflasche voll bezahlte ich 3 Pence = $2\frac{1}{2}$ Sgr. Ebenso wird Holz zum Brennen und natürlicher Weise jedes Lebensmittel eingeführt. An einem solchen Orte kann man nur sehr wenige Thiere erhalten. Am folgenden Morgen miethete ich mit Schwierigkeit für vier Pfund Sterling zwei Maulthiere und einen Führer, um mich nach den Salpeterwerken zu führen. Diese sind die einzige Nahrungsquelle von Iquique. In einem Jahre wurde für hunderttausend Pfund Sterling nach Frankreich und England ausgeführt. Das Salz wird eigentlich mit Unrecht Salpeter genannt, denn es besteht nicht aus salpetersaurem Kali, sondern Natron, und ist darum von weit geringerem Werth. Es wird hauptsächlich zur Fabrikation von Salpetersäure verwandt. Wegen seiner zerfliessenden Eigenschaft ist es für Pulver unbrauchbar.

„Früher waren zwei sehr reiche Silberbergwerke in der Nähe, aber jetzt bringen sie wenig hervor.

„Am Morgen des 13. Juli brach ich nach den Salpeterwerken auf, die vierzehn Lieues entfernt sind. Nachdem wir die steilen Küstengebirge auf einem sandigen Pfade im Zickzack erstiegen hatten, sahen wir bald die Minen von Quantajaya und St. Rosa. Diese zwei kleinen Dörfer liegen dicht am Eingang in die Bergwerke. War die Stadt Iquique öde, so gewährten diese auf Hügeln gelegenen Dörfer einen noch viel unnatürlicheren Anblick. Wir erreichten die Salpeterwerke erst nach Sonnenuntergang, nachdem wir den ganzen Tag über ein wellenförmiges Land geritten waren, in jeder Hinsicht eine vollständige Wüste. Die Strasse war mit Knochen und getrockneten Häuten von vielen Lastthieren überstreut, die vor Erschöpfung umgekommen waren. Ausser dem *Vultur aureus*, dessen Speise Leichname sind, sah ich weder Vögel, Säugethiere, Reptilien oder Insecten. Weiter im ganzen Lande sah ich während des ganzen Rittes von vierzehn Lieues nur ein Pflanzenproduct, und dies war ein sehr kleines, gelbes Lichen, das auf den Knochen todter Maulthiere wuchs. Dies war die erste wirkliche Wüste, die ich gesehen hatte, aber sie machte keinen besonderen Eindruck auf mich; dies kam wahrscheinlich daher, weil ich während meiner Reise nach Valparaiso nördlich durch Coimbo nach Copiapo mich allmälig an solche Landschaften gewöhnt hatte. Der Anblick des Landes war merkwürdig, da es mit einer dicken Rinde von Kochsalz und einem salzführenden Sandstein bedeckt ist, der ganz eigentlich den Namen Alluvium verdient. Das Salz ist weiss, sehr hart und compact. Es kommt in abgerollten Knollen vor, die aus dem zusammengebackenen Sand oder weichen Sandstein hervorstehen. Diese oberflächliche Masse sah aus wie ein Land nach einem Schneegestöber, ehe die letzten schmutzigen Stellen aufgethaut sind. Die Felsen, aus denen die Berge bestehen, sind salzhaltig, und ich glaube, dass die sehr kleine Regenmenge, welche fällt, hinreicht, das Salz von höheren Schichten herunter zu waschen, und dass es nachher in Knollen und an einzelnen Stellen in dem sandigen Boden der Thäler concretionirt. Was auch der Ursprung sein mag, so zeigt das Vorhandensein einer Rinde von einer löslichen Substanz über die ganze Oberfläche des Landes, wie ausnehmend trocken das ganze Land während einer langen Periode gewesen sein muss.

„Ich schlief in dem Hause des Eigenthümers einer der Salpeterminen. Das Land ist hier ebenso unfruchtbar, wie das näher an der Küste; aber Wasser kann man sich durch Graben verschaffen; es ist indessen etwas bitter und salzig. Der Brunnen an diesem Hause war über 100 Fuss tief. Da kaum je Regen fällt, so ist es klar, dass das Wasser nicht von ihm herrühren kann,

und es würde auch in diesem Falle wie eine Salzlake sein; denn das ganze benachbarte Land ist von verschiedenen Salzsubstanzen durchdrungen. Wir müssen deshalb schliessen, dass es aus einer entfernteren und feuchteren Gegend durchsickert, wahrscheinlich von den Bergen der höheren Cordilleren. In dieser Richtung giebt es einige Dörfer, wie Tarapaca, wo die Einwohner etwas Land bewässern und Heu hervorbringen können, mit dem die Maulthiere und Esel gefüttert werden, die zum Tragen des Salpeters gebraucht werden. Das salpetersaure Natron wird am Schiff für 14 Schillinge (2 Thlr. 10 Sgr.) der Centner verkauft. Die Hauptausgabe ist der Transport an die Seeküste. Die Mine selbst besteht aus einer zwischen zwei und drei Fuss dicken Schicht von dem harten und fast reinen Salz, das dicht unter der Oberfläche liegt. Die Schicht folgt dem Rande eines grossen Beckens oder Ebene, die offenbar einst ein See oder ein Binnenmeer gewesen sein muss: die Höhe ist gegenwärtig 3300 Fuss über dem Spiegel des stillen Oceans. Bei unserer Rückkehr machten wir einen Umweg über die Minen von Quantajaya. Das Dorf besteht bloss aus den Häusern der Bergleute, und der Stadt mangelt jedes Bedürfniss; selbst Wasser muss dreissig Meilen weit mit Lastthieren herbeigeschafft werden.

„Gegenwärtig (1835) liefern die Minen wenig Ertrag, früher aber waren sie gewinnreich. Eine hat eine Tiefe von 200 Lachter, und aus ihr wurden so reine Silbermassen herausbefördert, dass sie nur geschmolzen zu werden brauchten, um sie in Stangen zu haben. Wir erreichten Iquique nach Sonnenuntergang; ich ging an Bord und dann lichtete der Beagle die Anker für Lima. Ich war sehr froh, diesen Platz gesehen zu haben, da ich höre, dass er ein gutes Bild von dem grösseren Theile der Küste von Peru giebt."

Schon früher hat Mariano de Rivero eine Nachricht von dem Vorkommen des Natronsalpeters gegeben (Schweigger's Journal 34, 450), aus welcher die bisher in den Lehrbüchern mitgetheilten Notizen herrühren.

Mehrfache Analysen des Natronsalpeters sind wegen seiner Verwendung zur chemischen Technik ausgeführt worden. Nach denselben enthält er zwischen 94 bis 99 Procent reines salpetersaures Natron, ½ bis 2 Procent Kochsalz und etwas hygroskopisches Wasser. Zuweilen soll er Spuren von Jodnatrium und schwefelsauren Salzen enthalten.

Eine Analyse von Hofstetter ergab in 100 Theilen:

Salpetersaures Natron	94,291
Chlornatrium	1,990
Schwefelsaures Kali	0,239
Salpetersaures Kali	0,426
Salpetersaure Bittererde	0,858
Unlösliche Bestandtheile	0,203
Wasser	1,993
	100,000.

Den Gehalt an Jod kann man nicht in dem rohen Salpeter finden, sondern nur in einer concentrirten Mutterlauge. Man fügt etwas salpetrigsaures Kali, Chloroform oder Schwefelkohlenstoff und verdünnte Schwefelsäure hinzu und schüttelt heftig. Nach dem Absetzen zeigt das Chloroform oder der Schwefelkohlenstoff eine leicht rosenrothe Farbe. Wenn sie zuweilen nicht sogleich sichtbar ist, so erscheint sie noch, wenn man die Probe wohl verschlossen und im Dunkeln eine Zeit lang stehen lässt. Das in Freiheit gesetzte Jod sammelt sich allmälig in dem Chloroform.

Der rohe Natronsalpeter wird vielfach zur Darstellung von Salpetersäure und Kalisalpeter verwendet, und in der Pharmacie dient er zur Darstellung des gereinigten.

Natrum phosphoricum. Phosphorsaures Natron.

Soda phosphorata. Phosphas natricus cum Aqua.

Die Krystalle sind farblos und frisch bereitet durchsichtig, und dürfen späterhin auf der Oberfläche nur etwas verwittert sein; sie müssen frei von schwefelsaurem Natron und anderen fremden Bestandtheilen sein und sich in vier Theilen kaltem oder zwei Theilen heissem Wasser lösen.

Die neue Pharmacopoe hat das phosphorsaure Natron unter die käuflichen Präparate aufgenommen, während die 6. Auflage es aus reiner Phosphorsäure und kohlensaurem Natron bereiten liess. Auf diesem Wege konnte allerdings leicht ein reines Präparat erhalten werden, allein in ökonomischer Beziehung entsprach die Methode nicht den Anforderungen der Praxis, welche nicht erst die Phosphorsäure in Phosphor zu reduciren gedenkt, um dieselbe zu reinigen. Es kann bei der Bereitung im Grossen nur von der Knochenphosphorsäure, deren Darstellung auf S. 51 beschrieben worden ist, die Rede sein.

Es sind dort die Ursachen erwähnt, aus welchen eine gewisse Menge Gyps in der Phosphorsäure aufgelöst sein kann. Die Knochenphosphorsäure ist als ein Gemenge von reiner Phosphorsäure mit Gyps, phosphorsaurem Kalk und freier Schwefelsäure zu betrachten. Sättigt man dieselbe mit kohlensaurem Natron, so fällt der Gyps und der phosphorsaure Kalk, welche ihre Lösungsmittel verloren haben, zu Boden. Es entsteht phosphorsaures und schwefelsaures Natron in der Lösung, welche durch Filtration von dem Niederschlage getrennt werden. Diese Flüssigkeit wird verdampft und zur Krystallisation gebracht. Das phosphorsaure Natron ist in viel grösserer Menge als das schwefelsaure in der Lösung vorhanden. Es wird deshalb die erste Krystallisation vorzugsweise aus phosphorsaurem bestehen, indem das schwefelsaure in der Mutterlauge noch Wasser genug zur Lösung findet. In den späteren Krystallisationen ist auch schwefelsaures enthalten, da aber beide Salze nicht isomorph sind, so krystallisiren sie nicht durcheinander, sondern nebeneinander, und es gelingt vollständig, durch Lösen und wiederholte Krystallisation dieselben zu trennen. Wenn auch hier eine gewisse Menge phosphorsaures Natron in der Mutterlauge neben dem schwefelsauren stecken bleibt, so ist doch die ganze Methode viel wohlfeiler, als jene mit reiner Phosphorsäure, und da das ganze Präparat in absoluter Reinheit erhalten werden kann, so ist es auch nicht möglich, nachher zu finden, auf welchem Wege das Salz bereitet worden ist. Es kann deshalb bei einer geübten Hand nichts gegen die Anwendung dieser Methode eingewendet werden, vorausgesetzt, dass man ein gleich reines Präparat erziele.

Man hat sich Mühe gegeben, die unvermeidlich in der rohen Phosphorsäure enthaltene Schwefelsäure durch chemische Operationen auszuscheiden, ist aber damit zu keinem befriedigenden Ziele gekommen. Eine Fällung mit Barytsalzen ist sehr misslich, indem man eine andere Säure in die Lösung bringt, deren Natronsalz man ebenfalls durch Krystallisiren entfernen muss, oder indem man leicht einen Theil der Phosphorsäure mit der Baryterde ausscheidet. Wenn man die rohe Phosphorsäure mit kleinen Mengen kohlensauren Baryts versetzt, so entsteht unter Aufbrausen schwefelsaurer Baryt

und saurer phosphorsaurer Baryt. Man hat nun gar kein Zeichen, zu sehen, ob man genug kohlensauren Baryt zugesetzt hat, weil bei jedem neuen Zusatze Aufbrausen entsteht, und man eine Vermehrung des Niederschlags nicht wahrnehmen kann. Es müssten also hintereinander mehrere Reactionen mit abfiltrirter Flüssigkeit gemacht werden, ob im Filtrate Baryt durch schwefelsaure Salze nachgewiesen werden könnte. Dasselbe findet beim Gebrauche von Schwefelbaryum Statt. Dieser Körper ist auch leichter, als kohlensaurer Baryt darzustellen. Es entwickelt sich Schwefelwasserstoff und nach dessen Verdunstung kann man mit kohlensaurem Natron fällen. Nimmt man hier nicht ganz reines kohlensaures Natron, so verliert man den Zweck der ganzen Arbeit. Um alle diese minutiösen und in ungeübten Händen sehr unsicheren Operationen zu umgehen, ist es zweckmässiger, gewöhnliches kohlensaures Natron zur Sättigung zu nehmen, durch Krystallisation zu reinigen, und einen kleinen Verlust von Salz in der Mutterlauge nicht zu achten. Ich will nur noch erwähnen, dass sich fertiges mit Glaubersalz verunreinigtes phosphorsaures Natron nicht durch Digestion mit phosphorsaurem oder kohlensaurem Baryt reinigen lässt. Es findet hier keine Zersetzung Statt.

Von neueren Methoden, dieses Salz zu bereiten, wäre die S. 52 beschriebene des Dr. Neustadtl in Prag zu erwähnen, bei welcher Glaubersalz statt kohlensauren Natrons zur Anwendung kommt. Im Ganzen dürfte sie jedoch kaum Vorzüge vor der oben beschriebenen haben.

Natrum sulphuricum. Schwefelsaures Natron.

Natrum sulphuricum depuratum. Sal mirabile Glauberi depuratum. Sulphas natricus cum Aqua depuratus.

Die Krystalle müssen farblos und durchsichtig sein, an der Luft verwittern, so viel als möglich von Chlornatrium und gänzlich frei von anderen fremden Bestandtheilen sein.

Es ist in drei Theilen kaltem Wasser, bei 33^0 C. in einem drittel und bei 100^0 C. in zwei fünftel Theilen Wasser löslich.

Das künstlich erzeugte Glaubersalz wird in den Schwefelsäurefabriken durch Zersetzung von Kochsalz mit 1 At. Schwefelsäure im Grossen dargestellt.

Als Schwefelsäure wird die sogenannte Kammersäure angewandt, wie sie aus den Bleikammern unmittelbar gewonnen wird. Beide werden erst in einer flachen, dickwandigen Bleipfanne so lange erhitzt, bis das meiste Wasser und die grösste Menge Salzsäure entwichen sind; dann wird die fast trocken gewordene Masse in einen anderen Theil des Ofens hinübergeworfen, in welchem sie bis zur staubigen Trockne erhitzt wird. Dieses Product wird in der chemischen Technik glattweg das Sulfat genannt, und stellt ein fast wasserleeres Glaubersalz dar, welches nur Spuren freier Schwefelsäure, etwas Kochsalz, Eisenoxyd und Thonerde enthält. Es dient unmittelbar zur Bereitung der rohen Soda und des Glases. Bei der Darstellung von Glaubersalz wird es in Wasser gelöst, die freie Säure mit kohlensaurem Natron abgestumpft, und nach dem Coliren die Flüssigkeit dem Krystallisiren ausgesetzt. Es kommt auch ein rohes, bereits krystallisirtes Glaubersalz im Handel vor, aus welchem durch einmalige Umkrystallisirung das reine gewonnen wird.

Man löse rohes Glaubersalz durch Erhitzen in dem gleichen Gewichte Wasser auf, giesse durch ein vorher befeuchtetes Colatorium und lasse die Flüssigkeit langsam erkalten und bei einer sehr niedrigen Temperatur krystallisiren. Die Krystalle werden dadurch um so grösser und schöner. Die Krystalle werden auf einem Trichter abtröpfeln gelassen, an der Luft etwas getrocknet und im Keller in einem bedeckten steinernen Topfe aufbewahrt. Die Mutterlauge wird eingedampft, so lange sie noch farblose Krystalle giebt, die letzte Mutterlauge zur Trockne verdampft und zu passenden Zwecken bezeichnet zurückgestellt. Das Glaubersalz hat ganz eigenthümliche Lösungsverhältnisse, welche denjenigen, der sie nicht beachtet, ganz verwirren können. Man glaubt, die Lösungen wären nicht gesättigt genug, da sie bei sehr bedeutender Abkühlung noch immer keine Krystalle absetzen. Dieses findet erst in sehr tiefen Temperaturen Statt, indem Wasser von einer niedrigeren Temperatur als die des menschlichen Blutes, nämlich von 26,4° R. (33° C.) die grösste Menge Salz auflösen kann. Bei 0° R. erfordert 1 Theil Glaubersalz 8,22 Theile Wasser zur Lösung; bei 14,4° R. (18° C.) 2,08 Theile; bei 20° R. (25° C.) 1 Theil; bei 25,6° R. (32° C.) sogar nur 0,37 Theile, und endlich bei 26,4° R. (33° C.) nur 0,31 Theile, welches die kleinste Menge Wasser ist. Von hier an nimmt mit steigender Temperatur die Lösungsfähigkeit wieder langsam ab, und schon bei 40,3° R. (50,4 C.) sind schon wieder 0,38 Theile Wasser nöthig. Im stärksten Falle erfordert das Salz weniger als $\frac{1}{3}$ seines Gewichtes an Wasser zur Lösung. Man darf jedoch nicht so concentrirte Lösungen darstellen, indem diese beim Erkalten plötzlich zu einer nadlich krystallinischen Masse gestehen, in welcher sich ein Salz mit einem anderen Wassergehalt ausgeschieden hat. Die schönsten Krystalle werden aus den verdünntesten Lösungen bei möglichst niedrigen Temperaturen erhalten. Erhitzt man die bei 26,4° R. (33° C.) gesättigte Lösung bis zur Siedhitze des Wassers, so setzt sie Krystalle von wasserleerem Salze ab. Aus dem ohne Wasserzusatz durch blosses Erwärmen geschmolzenen Salze setzt sich bei 9,6° R. (12° C.) ein Salz mit 8 Atomen ab.

Man sorge daher, diese Arbeit in der kalten Jahreszeit vorzunehmen. Während eines heissen Sommers krystallisiren die Flüssigkeiten entweder gar nicht, oder nur sehr sparsam.

Das gereinigte krystallisirte Glaubersalz erscheint in grossen, durchsichtigen Krystallen von 1,35 specif. Gewicht. Sie verwittern leicht an der Luft, besonders an verletzten Stellen. Sie kommen bei gelinder Wärme dem grösseren Theil nach in Fluss, indem dieser dem anderen Theil, der sich wasserfrei ausscheidet, Wasser entzieht und eine Lösung bildet. Das Salz besteht aus 1 At. Natron (31), 1 At. Schwefelsäure (40) und 10 At. Wasser (90) hat also das Atomgewicht 161. Es enthält 55,83 Procent Krystallwasser.

Es ist wesentlich, auf einen Gehalt an Kochsalz durch Silbersalpeter zu prüfen, wozu die Flüssigkeit etwas verdünnt angewendet werden muss. Für den medicinischen Gebrauch verschlägt ein kleiner Gehalt an Kochsalz bei einem Salze nichts, welches unzenweise genommen wird.

Natrum sulphuricum siccum.
Trocknes schwefelsaures Natron.
Natrum sulphuricum depuratum siccum. Sulphas natricus depuratus.

Man setze gröblich zerriebene Krystalle des schwefelsauren Natrons an einem warmen und trocknen Orte der Luft aus, bis sie ungefähr die Hälfte ihres Gewichts verloren haben. Das vollkommen trockne Pulver, worin sie zerfallen, wird durchgesiebt.

Es werde in einem gut verschlossenen Gefässe an einem trocknen Orte aufbewahrt.

Man darf das zum Verwittern bestimmte Salz nicht so warm stellen, dass es schmilzt, indem sich alsdann, wie beim kohlensauren Natron, ein Salz mit einem anderen Wassergehalt ausscheidet, welches keine Neigung zum Verwittern mehr besitzt und in einer gar nicht mehr zum Trocknen sich eignenden Salzlake liegt. Weil das Salz sehr lange liegt, muss es gut gegen Staub geschützt sein. Am besten bringt man es in einen nachher zu verklebenden Papiersack aus starkem, ungeleimtem Papiere. Den Strahlen einer warmen Sommersonne darf man es anfangs nicht aussetzen, indem es darin zum Schmelzen kommt.

Das Salz verliert im Vacuum über Schwefelsäure 9 Atome Wasser, zieht aber an feuchter Luft einen grossen Theil desselben wieder an. Das durch Verwittern erhaltene Salz ist nicht wasserleer. Sein Gebrauch ist sehr eingeschränkt, etwa wenn kohlensaures Natron zu Pulver gemischt werden soll. Das ist aber sehr leicht für den Arzt zu vermeiden.

Im Uebrigen vergleiche den vorigen Artikel.

Olea aetherea. Aetherische Oele.

Die flüchtigen Oele werden, wenn nicht eine andere Methode vorgeschrieben ist, vermittelst Wasserdampf aus den Substanzen, worin sie enthalten sind, dargestellt. Die Dämpfe werden aus einem Dampfkessel entwickelt und in ein cylindrisches Gefäss durch eine vom Boden desselben etwa zwei Zoll entfernte Oeffnung geleitet. Mehrere Zoll über dem Boden liegt ein Sieb, welches man mit einem leinenen Tuch bedeckt, und worauf man die Substanzen, und zwar trocken und zerkleinert, schüttet. Die Dämpfe, welche durch die Substanzen hindurch gedrungen sind, werden in einen Kühlapparat geleitet und darin vollständig verdichtet. Unmittelbar über dem Boden des cylindrischen Gefässes ist ein Hahn angebracht, durch welchen das condensirte Wasser von Zeit zu Zeit abgelassen wird, so dass die Dämpfe stets sogleich frei durch das Sieb einströmen können.

Das erhaltene Oel wird vom Wasser getrennt und filtrirt. Sämmtliche flüchtigen Oele müssen vom Lichte entfernt in kleinen,

gut verschlossenen Fläschchen aufbewahrt, und der Luftzutritt von ihnen sorgfältig abgehalten werden.

Sie müssen klar sein und den Geruch derjenigen Stoffe vollkommen besitzen, aus denen sie bereitet sind.

Die ätherischen oder flüchtigen Oele sind Kohlenwasserstoffverbindungen mit und ohne Sauerstoffgehalt, welche theils fertig gebildet in der Natur vorkommen, theils auch durch Kunst gebildet werden. Man erhält bei der trocknen Destillation vieler organischer Stoffe flüchtige Oele, andere entstehen bei der Gährung, oder bei der Einwirkung von Schwefelsäure und Phosphorsäure auf organische Stoffe, andere entstehen durch Wechselwirkung verschiedener Stoffe, die in der Pflanze getrennt durch Zellen neben einander liegen, durch Zerstossen und Wasserzusatz aber in Thätigkeit kommen (Ol. Amygdal. aetherum, Ol. Sinapis). Bei weitem die meisten und gerade die in der Pharmacie gebräuchlichen sind fertig gebildet in den Pflanzen vorhanden, und werden durch Destillation, einige (de Cedro) durch Auspressen rein dargestellt.

Die ätherischen Oele der Pflanzen entstehen durch Zersetzung von Kohlensäure und Wasser in der Pflanze selbst; sie enthalten sämmtlich weniger Sauerstoff, als zur Oxydation des Wasserstoffs zu Wasser genügte; einige enthalten keinen Sauerstoff (Terpentinöl, Citronenöl). Im Ganzen ist ihre Zusammensetzung nicht so gleichartig, wie die der fetten Oele, und sie zeigen auch keine so allgemein geltende Reaction, wie diese in dem Verseifungsprocess haben. Sie sind meistens Gemenge verschiedener Verbindungen, welche sich in Siedepunkt, Erstarrungspunkt und specifischem Gewichte von einander unterscheiden, und entweder durch fractionirte Destillation oder durch Erkältung von einander getrennt werden können.

Setzt man flüchtige Oele der Kälte aus, so erstarrt häufig ein Theil, während der andere flüssig bleibt. Durch Pressen zwischen Löschpapier kann man den festen von dem flüssigen befreien und diesen letztern aus dem Papier durch Destillation mit Wasser wieder gewinnen. Die starre Verbindung hat man Stearopten, die flüssige Elaeopten genannt. Einige nennen die feste Verbindung auch Campher, welcher Name speciell das feste ätherische Oel des Campherbaumes bezeichnet. Die Flüchtigkeit hängt in der Regel mit einem grösseren Gehalt an Wasserstoff, der starre Zustand mit einem grösseren Gehalte an Sauerstoff zusammen. Die meisten ätherischen Oele erleiden durch Zutritt von Luft und Licht eine Veränderung; der Wasserstoff oxydirt sich zuerst, und das dünnflüssige Oel geht durch alle Grade der Dickflüssigkeit und Zähigkeit in den starren Zustand über, wodurch es gänzlich in seiner Wesenheit zerstört ist. Verdorbene Oele enthalten einen bereits harzartigen Körper in dem noch nicht zersetzten Oele gelöst. Durch Destillation mit Wasser kann das noch nicht verdorbene Oel von dem Harze getrennt werden.

Die Darstellung der meisten flüchtigen Oele beruht auf ihrer Flüchtigkeit und geschieht durch Destillation. Man übergiesst nämlich die zerkleinerte und gewöhnlich trockne Substanz in einem Destillationsapparate mit Wasser und bringt dieses zum Sieden. Das flüchtige Oel hat in allen Fällen, die in der Pharmacie vorkommen, einen höheren Siedepunkt als das Wasser, und würde also allein im Wasserbade nicht zum Kochen kommen. Dagegen löst sich das flüchtige Oel in dem einfachen Wasserdampfe gerade so auf, wie etwa flüssiges Wasser in trockner Luft. Der Wasserdampf verhält sich zum flüchtigen Oel, wie ein permanentes Gas zu irgend einer Flüssigkeit.

Nach dem Gay-Lussac'schen Gesetze verhalten sich die Volume der Dämpfe, wie die in Millimetern ausgedrückten Quecksilberhöhen, welchen die Dämpfe bei einer bestimmten Temperatur das Gleichgewicht halten.

Kocht nun z. B. das Terpentinöl bei 155° C., und haben die Dämpfe der Flüssigkeiten bei gleicher Entfernung von ihrem Siedepunkte gleiche Spannung, was aus zahlreichen Versuchen hervorgeht, so hat der Terpentinöldampf bei 100° C., also 55° C. unter seinem Siedepunkte dieselbe Spannung, wie Wasserdampf bei 45° C., ebenfalls 55° C. unter seinem Siedepunkte. Die Spannung der Wasserdämpfe bei 45° C. beträgt aber 68,75 Millimeter (s. Pouillet-Müller 4. Aufl. II, S. 490).

Da nun beide Dämpfe zusammen einer Atmosphäre oder 760 Millimeter gleich sind, so haben in dem gesättigten Gemenge von Wasserdampf und Terpentinöldampf letzterer eine Spannung von 68,75 Millimeter, und die Wasserdämpfe eine Spannung von 760 weniger 68,75 Millimeter = 691,25 Millimeter. Es gehen also immer 68,75 Volum Terpentinöldampf mit 691,25 Volum Wasserdampf über. Nimmt man noch dazu das specifische Gewicht des Terpentinöldampfes = 5,01 (die Luft als Einheit) und des Wasserdampfes = 0,620, so gehen an Gewichten 68,75 × 5,01 = 344,44 Theile Terpentinöl auf 691,25 × 0,620 = 428,57 Theile Wasser über. Dieses Verhältniss findet so lange Statt, als alle Bedingungen vorhanden sind, einen mit ätherischem Oele gesättigten Wasserdampf hervorzubringen. Sobald das nicht mehr stattfindet, also gegen Ende der Destillation, geht viel mehr Wasser im Verhältniss zum Oele über. Eine solche Sättigung findet aber überhaupt nur dann Statt, wenn ein ätherisches Oel rectificirt wird, und eine hohe Schicht Oel auf dem mit destillirenden Wasser schwimmt. Bei der gewöhnlichen Destillation durch Kochen oder mit Dampf gehen ungleich grössere Mengen Wasser mit über.

Im pharmaceutischen Laboratorium können nur wenige ätherische Oele mit Vortheil dargestellt werden, weil die vorhandenen Destillirgeräthe meistens zu klein sind. Eine Blase, welche gross genug ist, um destillirte Wässer darzustellen, reicht in den wenigsten Fällen hin, ätherische Oele zu bereiten, weil das öftere Füllen und Ausleeren der Blase zu viel Zeit und Mühe kostet, und die dünnen Nachläufe zu häufig werden. Es werden deshalb auch die meisten ätherischen Oele fabrikmässig an den mit günstigen Bedingungen versehenen Orten im Grossen dargestellt und durch den Droguenhandel vertrieben.

Diese günstigen Bedingungen sind wohlfeile und leichte Beschaffung des Rohmaterials und des Brennmaterials. Die Pflanzenstoffe werden in einem hohen, hölzernen Fasse auf einen Siebboden geschichtet, und ein Dampfstrahl aus einem Dampfkessel zwischen die zwei Böden eingeleitet. Das abführende Dampfrohr bleibt dauernd mit der Kühlvorrichtung verbunden, während der Deckel allein mit Leichtigkeit auf- und abgenommen werden kann. Diese Fässer sind leichter zu füllen und auszuleeren, als die mit engern Oeffnungen versehenen Destillirblasen, vermeiden jede Gefahr des Anbrennens und sind ausserdem sehr wohlfeil in der Herstellung.

Bei Besitz des gewöhnlichen Dampfapparates kommen die Stoffe in die Blase auf das Sieb zu liegen, und die Dämpfe werden aus dem äusseren Kessel mittelst einer Zinnröhre unter die Substanzen geführt. Die Arbeit ist leicht auszuführen und bedarf keiner näheren Erläuterung. Die Pharmacopoe bezeichnet diejenigen Oele, welche jeder Apotheker selbst bereiten soll, mit der näheren Bestimmung *paretur*, und diejenigen Oele, wobei diese Angabe fehlt, können aus dem Handel bezogen werden.

Zu den selbst zu bereitenden gehört *Ol. Absinthii*, *Anisi*, *Balsami Copaivae*, *Calami*, *Carvi*, *Caryophyllorum*, *Cubebarum*, *Foeniculi*, *Juniperi*,

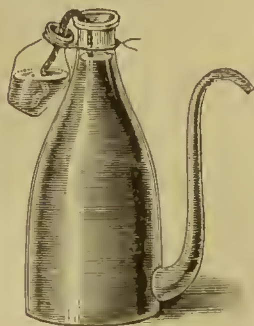
Menthae crispae et piperitae, *Sabinae*, *Valerianae*, und zu den käuflichen gehört *Ol. Cajeputi*, *Cinnamomi*, *Florum Aurantii*, *Lavandulae*, *Macidis*, *Rosarum*, *Rosmarini*, *Sinapis*, *Tanaceti*, *Terebinthinae*, *Thymi*.

Was die erste Reihe, die selbst zu bereitenden, betrifft, so dürften wohl viele daraus trotz der Vorschrift unter den käuflichen gesucht werden. Man kann wohl Anisöl, Fenchelöl, Kümmelöl und noch einige darstellen, dagegen Pfefferminzöl sich selbst zu bereiten ist in den wenigsten Fällen zulässig, indem es die Cultur der Pfefferminze voraussetzt. Aus getrocknetem, im Handel vorkommenden Kraute, welches schon durch die Sortirung und Entfernung der Stiele zu theuer ist, bekommt man bei der Bereitung des Wassers niemals einen Tropfen Oel, und es setzt die Bereitung des Pfefferminzöles sehr grosse Apparate, frisches Kraut in Menge mit den Stielen und öftere Cohobation des Wassers voraus. Die Pharmacopoe sagt nicht, ob die Kräuter zu *Ol. Menthae crispae* und *piperitae* frisch oder trocken sein sollen, und da die *Folia Menthae crispae* und *piperitae* auf S. 85 und 86 des lateinischen Textes offenbar als trocken genommen werden müssen, so gilt dies allerdings auch hier für die Bereitung des Oeles. Es dürfte deshalb trotz der Vorschrift bei diesen und noch anderen Oelen bei dem früheren Verhältniss des Beziehens aus dem Handel verbleiben. Da es nun auch keine Mittel giebt zu untersuchen, ob ein vorhandenes Oel selbst bereitet oder bezogen ist, so wäre es wohl im Allgemeinen richtiger gewesen, wenn man bei diesen Oelen den Ankauf gestattet hätte, der ja doch stattfindet. Die Prüfung der ätherischen Oele auf ihre Echtheit und Güte läuft im Allgemeinen auf das Zeugniss der Sinne hinaus, indem man nach Farbe, Dünnflüssigkeit, Reinheit des Geruchs sein Urtheil bildet. Alle chemischen Reactionen sind praktisch unausführbar und auch unsicher. So hat man die Wirkung von Jod auf die ätherischen Oele zur Hülfe genommen, indem es mit gewissen Oelen sich erhitzt, verpufft, mit andern aber nicht. Allein diese Erscheinungen hängen wesentlich von der Menge der anzuwendenden Stoffe, von der Temperatur des Mörsers und ähnlichen Verhältnissen ab. Zudem eignet sich diese Prüfung wegen des Preises der ätherischen Oele und des Jods, wegen des unerträglichen Rauches, wegen der Gleichheit der Erscheinung bei vielen Oelen gar nicht zur Ausführung, und es bleibt deshalb bei der blossen Beurtheilung der Eigenschaften durch das Auge, den Geruch und den Geschmack.

Chlorgas wird von den flüchtigen Oelen absorbirt und verursacht bald die Bildung von Salzsäure und einem Harz. Aehnlich wirkt Brom, Stickoxydul und Stickoxydgas.

Die flüchtigen Oele sind in geringem Grade in Wasser löslich, welches davon Geruch und Geschmack annimmt. Solche Lösungen sind die destillirten Wässer. Viele sind durch suspendirte Oeltropfen trübe und bleiben ungemein lange in diesem Zustande. Es giebt aber auch ganz klare Lösungen, welche den Geruch und Geschmack der Oele zeigen. Durch Sättigung des Wassers mit Salzen wird das meiste Oel ausgeschieden und kann mechanisch getrennt werden.

Fig. 61.



Florentiner Flasche.

Die leichteren ätherischen Oele, welche auf Wasser schwimmen, sammelt man in der Florentiner Flasche (Fig. 61), indem man das Destillat oben einfliessen lässt. Das mit destillirte Wasser läuft durch die seitliche Schwanenhalsröhre in ein Gefäss ab.

Aus dieser Flasche zieht man das Oel mittelst eines Baumwollendochtes in das Standgefäss über, wie es in der Figur dargestellt ist. Der Docht muss vollkommen

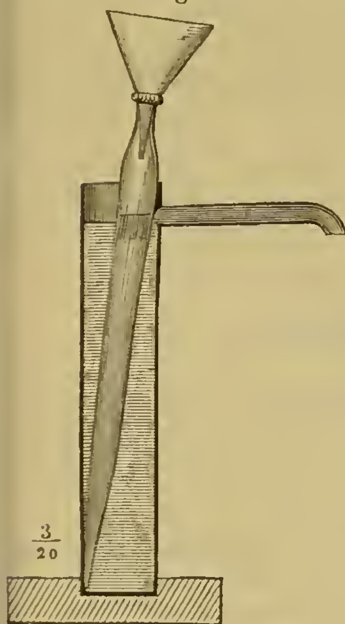
trocken sein und darf nur die obere Fläche des Oeles in der Flasche berühren. Mit einer Spritzflasche erhöht man das Niveau des Oeles, indem das eingespritzte Wasser untersinkt und das Oel in die Höhe hebt. Das Ausflussrohr wird dann mittelst eines Korkes geschlossen. Zuletzt streicht man den Docht zwischen den Fingern nach dem Oelgläschen hin ab.

Eine andere sehr bequeme Form der Florentiner Flasche ist in Fig. 62 abgebildet, und sie ist besonders bei kleinen Mengen Oel anwendbar. Das Destillat läuft in den Trichter und das Oel sammelt sich in der pipettenartigen Röhre. Nach der Destillation hebt man den Trichter ab und verschliesst die Röhre mit dem Finger wie eine Pipette oder einen Stechheber.

Lässt man nun sorgfältig Luft eintreten, so fliesst zuerst das Wasser ab, dann kommt die Scheidelinie zwischen Oel und Wasser in die feine Spitze, und wenn hier der letzte Tropfen Wasser ausgeflossen ist, wechselt man das Gefäss, indem man das reine und trockne Standgefäss unterhält.

Grössere Mengen Oel werden durch den Scheidetrichter abgeschieden, wie er in zwei Formen in Fig. 63 und Fig. 64 abgebildet ist.

Fig. 62.



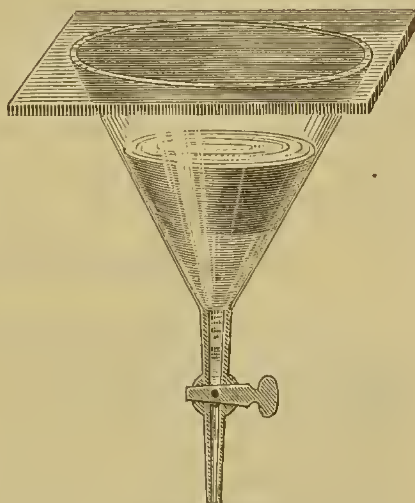
Scheideröhre.

Fig. 63.



Scheidetrichter.

Fig. 64.



Scheidetrichter.

Die Aufbewahrung der ätherischen Oele muss für alle gleichmässig sorgfältig sein, und es muss grundsätzlich Licht und Luft abgehalten werden. Das Licht hält man leicht durch undurchsichtige Gefässe und Schränke ab, die Luft aber nur durch den festen Verschluss. Die Oele in undurchsichtigen Flaschen aufzubewahren, ist nicht räthlich, weil man nun ihre Farbe nicht mehr erkennen kann; es ist deshalb besser, sie in weissem Glase zu halten, dieses aber in undurchsichtigen Kapseln von Blech unterzubringen. Der Verschluss muss durch sehr gut eingeschliffene Glasstopfen bewirkt werden, und ich verweise dieserhalb auf die Pharm. Technik 2. Aufl. S. 363.

Wenn man auch nicht die Aechtheit und Güte eines ätherischen Oeles durch leichte chemische Operationen feststellen kann, so lassen sich doch einige nicht häufig vorkommende absichtliche und in gewinnsüchtiger Absicht gemachte Verfälschungen nachweisen.

Ein Zusatz von fetten Oelen giebt sich durch einen dauernden Fettfleck auf Papier zu erkennen. Wenn man das ätherische Oel durch Destillation

mit Wasser abscheidet, so bleibt das fette Oel übrig, welches man durch seine Verseifbarkeit mit ätzenden Alkalien erkennen kann.

Harze bleiben beim Verflüchtigen des flüchtigen Oeles auf einem Uhrglase zurück. Vielfach könnten hier die durch Oxydation entstandenen Harze verwechselt werden. Im einen und anderen Falle ist das Oel schlecht.

Weingeistgehalt geht bei der Destillation zuerst über und kann im Destillat am sichersten durch Kochen mit Schwefelsäure und Essigsäure erkannt werden, wenn sich der mit nichts zu verwechselnde Geruch von Essigäther zeigt. Die mit Weingeist versetzten Oele werden durch Schütteln mit Wasser trübe, und geschieht dies in einer getheilten Röhre, wie sie oben S. 89 abgebildet ist, so kann man aus der Volumverminderung des Oeles auf die Menge des Weingeistes schliessen.

Reine ätherische Oele vermischen sich mit einem gleichen Volum Baumöl zu einer klaren Flüssigkeit, weingeisthaltiges aber trübt sich unter Ausscheidung von Weingeist.

Theure Oele werden häufig mit wohlfeileren, namentlich mit Terpentinöl versetzt. Eine solche Verfälschung giebt sich durch den Geruch zu erkennen, besonders beim Reiben in der Hand, beim Anzünden und Ausblasen der Flamme, beim Schwingen eines mit Oel befeuchteten Tuches in der Luft. Ausserdem entdeckt man das Terpentinöl beim Schütteln mit dem drei- bis vierfachen Volum an Weingeist von 0,84 specif. Gewicht, worin Terpentinöl grösstentheils ungelöst bleibt.

Im Allgemeinen sind die flüchtigen Oele sehr schwierig dauernd in richtiger Verfassung zu erhalten und erfordern die unausgesetzte Aufmerksamkeit des Apothekers.

Oleum Absinthii. Wermuthöl.

Aus dem frisch gesammelten Wermuthkraut wird nach der angeführten Methode das Oel gewonnen. Die Farbe desselben muss bräunlich-grün sein.

Die Destillation des Wermuthöls kann nach der Vorschrift der Pharmacopoe nur im Beindorf'schen Apparate geschehen, da nicht anzunehmen ist, dass ein Apotheker zwei verschiedene Dampfdestillationsapparate besitze. Bei dem kleinen Inhalt der Blasen ist die Destillation grösserer Mengen von ätherischen Oelen eine sehr mühsame Arbeit. Viele Apotheken besitzen neben dem Dampfapparat noch eine ältere, gemeine kupferne Destillirblase. Bei manchen Substanzen giebt die Destillation aus dem kochenden Wasser selbst mehr Product und in kürzerer Zeit als die Dampfdestillation. Wermuthkraut, als eine trockne, leicht durchdringliche Substanz, lässt sich gut im Dampfapparate behandeln.

Der Wasserdampf durchdringt das Wermuthkraut, welches das ätherische Oel enthält. Durch die Berührung mit dem Wasserdampfe wird es verflüchtigt, indem es sich in dem Dampfe, wie in einer permanenten Gasart von derselben Temperatur durch Verdunstung auflöst. Der Siedepunkt des ätherischen Oeles liegt weit höher als der des Wassers; allein da es überhaupt ein flüchtiger Körper ist, wie es sein Geruch beweist, so muss es auch bei der weit höheren Temperatur des Dampfes in höherem Maasse flüchtig sein. Während das Wasser kocht und den Druck der Atmosphäre zu überwinden im Stande ist, ist das ätherische Oel bei der Temperatur des Wasserdampfes nur in

Verdunstung begriffen, d. h. es verdampft auf der Oberfläche, insofern der Druck der Atmosphäre bereits überwunden ist, und löst sich im Wasserdampfe wie in einem leeren Raum auf. Durch die Abkühlung wird nun das Wasser sowohl als das Oel wieder verdichtet, und beide als Flüssigkeit erhalten. Das Wasser löst nur eine kleine Menge von dem Wermuthöl auf, und erhält dadurch den Geruch desselben. Die nicht gelöste Menge des Oels schwimmt wegen des geringeren specifischen Gewichts auf dem Wasser, von welchem sie mechanisch getrennt wird. Das Wasser wird wegen seines Gehaltes an gelöstem Oele wieder in die Blase zurückgegeben.

Das Wermuthöl ist frisch destillirt grün. Mit der Zeit wird es gelb und braun. Es muss sehr gegen den Zutritt von Luft und Licht geschützt werden. Die Pfropfen der Gläser bei allen ätherischen Oelen müssen sehr passend eingeschliffen sein. Die Art der Einbringung dieser Gläser in eng anschliessende Blechbüchsen ist in meiner pharmaceutischen Technik 1. Aufl. S. 11 (2. Aufl. S. 15) beschrieben. Das specif. Gewicht ist 0,9725.

Oleum Amygdalarum. Mandelöl.

Man bereite es aus gröblich gepulverten, bitteren oder süssen Mandeln, die in einen Sack gefüllt und mittelst einer Presse, ohne die Platten zu erhitzen, ausgepresst werden. Dies Verfahren wiederhole man mit dem gepulverten Kuchen. Nachdem das Oel einige Zeit gestanden hat, muss es filtrirt werden.

Es soll klar, gelb gefärbt, ohne Geruch und nicht ranzig sein und darf in der Kälte nicht dick werden.

Es werde in einem gut verschlossenen Gefässe aufbewahrt.

Das Pressen des Mandelöls ist eine in jeder guten Apotheke selbst auszuführende Arbeit, indem das Mandelöl ein mildes, vortrefflich wirkendes Arzneimittel ist, welches nur in äusserster Güte das leistet, was der Arzt von ihm verlangt. Ranziges Mandelöl kann denselben Zustand hervorbringen, den man mit reinem zu bekämpfen strebt. Bei der Auswahl der süssen Mandeln hat man darauf zu sehen, dass sie nicht viele Bruchstücke enthalten, indem das Oel nur in der unverletzten Mandel gegen die Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs geschützt ist. Letztjährige Mandeln sind vorzuziehen, welche im Sommer, wo das Auspressen stattfindet, ungefähr ein Jahr alt sind. Diese werden zunächst mechanisch gereinigt, indem man sie auf einem feinen Siebe aus Eisendraht längere Zeit unsanft hin- und herschüttelt. Es stossen sich dadurch die Schüppchen ab, welche auf den Mandeln sitzen, und selbst die Epidermis, welche kein Oel enthält, wird abgenutzt. Die gereinigten Mandeln werden gröblich gestossen, durch ein Sieb geschlagen und bald darauf ausgepresst. Es ist darauf zu achten, dass man die gestossenen Mandeln niemals längere Zeit stehen lässt, weil nun das Oel nicht mehr in Zellen eingeschlossen, sondern der Luft ausgesetzt ist, in welchem Zustande es in eine rasch steigende Oxydation übergeht. Denjenigen Theil der gestossenen Mandeln, welchen man nicht sogleich pressen kann, bewahre man in einem steinernen Topfe wohl bedeckt im Keller.

Man schlage nun die gestossenen Mandeln bis zum Gewichte eines Pfundes in eine feste Leinwand, welche vorher durch Kochen mit Wasser von der Schlichte befreit ist, und bringe den Kuchen in die Presse. Das Zeug, worin

man presst, muss sehr stark von Faden und nicht sehr dicht sein. Man hat eigenes Presstuch zu diesem Zwecke. Sehr zweckmässig sind auch Säcke, die aus grauem Apothekerbindfaden gestrickt sind. Die eigenthümliche Form des Stiches ertheilt diesem Zeuge eine besondere Elasticität und Ausdehnbarkeit. Es ist deshalb bedeutend weniger dem Zerreissen unterworfen, als das aus geradem Faden gewebte Zeug, welches, wenn auch aus sehr starkem Faden gewirkt, dennoch der vereinigten Wirkung von Hebel und Schraube auf die Dauer nicht widerstehen kann. Die gestrickten Presssäcke werden nach dem Gebrauche mit etwas Soda oder Aetznatron gekocht, ausgewaschen und getrocknet und dann zum späteren Gebrauche aufbewahrt. Ein Presstuch aus glattem Zeuge findet in einer Arbeit, welche eine Woche dauert, jedesmal seinen Untergang. Die gestrickten Säcke halten mehrere Jahre lang, wenn sie gut behandelt werden. Ihre Form ist oben weit und nach unten sich leicht verengend, damit man den Sack über den festen Kuchen leicht abstreifen könne.

Die Manipulation mit der Presse habe ich in meiner pharmaceutischen Technik, 1. Aufl. S. 134 und 135, 2. Aufl. S. 151 und folgende, genau beschrieben.

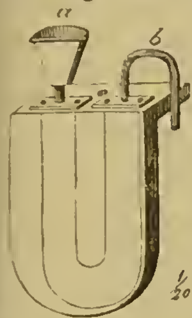
Die einmal ausgepressten Kuchen werden am Rande mit einem Messer beschnitten, und die Abschnitzel dem nächsten Kuchen zugefügt; dies muss augenblicklich nach dem Ausnehmen des Kuchens geschehen, ehe sich das im Rande steckende Oel in den Kuchen hineingezogen hat. Nachdem alle gestossenen Mandeln einmal ausgepresst sind, werden sie das zweitemal gestossen und durch ein feineres Sieb geschlagen. Das Pulver wird in derselben Art, jedoch in etwas kleineren Mengen und Säcken, zum zweitenmale ausgepresst, um den letzten Rest von Oel zu gewinnen. Die beiden gewonnenen Oelmengen werden, in einer Flasche vereinigt, an einem kühlen Orte 8 bis 10 Tage zum Absetzen hingestellt und dann durch weisses Papier filtrirt. Noch besser ist es, das gewonnene Oel in einer Porcellanschale auf 90 bis 95° R. (112 bis 120° C.) unter Umrühren mit einem Glasspatel zu erwärmen und dann sogleich zu filtriren. Dadurch gerinnt das noch darin enthaltene Emulsin, und die 4 bis 5 Procent Feuchtigkeit werden verflüchtigt. Es ist wesentlich, jede fernere Beimengung von Feuchtigkeit zu vermeiden, welche das Oel zum Ranzigwerden veranlasst. Zu diesem Zwecke müssen die Standgefässe, die mit Natronlauge gewaschen wurden, vollkommen getrocknet sein. Sie werden im Trockenschranke stark erhitzt und mit einem Blasebalge ausgeblasen. Der Trichter wird warm getrocknet und ebenso das Filtrum noch warm aufgesetzt. Es ist wichtig, dem Papiere jeden Rest von hygroskopischer Feuchtigkeit zu entziehen. Dadurch werden die Poren erst vollständig geöffnet, und das Filtriren ungemein beschleunigt. Das aus dem Oel Abgesetzte bringt man zu allerletzt auf das Filtrum, damit es nicht zu frühe die Operation verzögere. Die Flaschen werden bis nahe unter den Stopfen gefüllt, um die Oberfläche sehr klein zu machen. Der fest aufgesetzte Korkstopfen wird mit einem Champagnerknoten befestigt.

Im Allgemeinen soll man das Mandelöl nicht auf lange Zeit vorräthig machen. Unterdessen kann man es ohne Gefahr, wenn es mit diesen Vorsichtsmaassregeln bereitet ist, über ein Jahr lang aufbewahren und sich so einrichten, dass man es nur im Sommer bereitet, weil alsdann jede künstliche Erwärmung entbehrt werden kann.

Das aus den bitteren Mandeln mit denselben Vorsichtsmaassregeln ausgepresste fette Oel ist dem der süssen vollkommen gleich, und die Pharmacopoe erlaubt auch dasselbe zu gebrauchen, indem sie das Oel ausdrücklich sowohl aus bittern, als auch aus süssen Mandeln zu bereiten gestattet.

Die Pharmacopoe verbietet die Anwendung erwärmter Platten. Vom praktischen Standpunkte aus ist dies ganz richtig gegriffen, indem eine solche Erwärmung in vielen Händen eine unsichere und ungleichmässige Maassregel werden dürfte. Trocken erhitzte Platten lassen sich nicht nach ihrer Wärme richtig beurtheilen. Es ist kein Mittel vorhanden, zwischen Wärme und Hitze das Maass zu halten. Wenn die Platten nur bis zum Siedepunkte des Wassers erhitzt sind, so erleidet das Oel keine nachtheilige Veränderung, das Pressen ist sehr erleichtert, und eine etwas grössere Menge Oel wird gewonnen. Es kann dies mit den von mir in der pharmaceutischen Technik 1. Aufl. S. 123 (2. Aufl. S. 142) angegebenen und beschriebenen hohlen Pressplatten leicht erreicht werden. Das heisse Wasser wird aus dem Apparate in eine Giesse mit langem engen Halse eingelassen und damit in den Trichter *a* eingegossen, bis es heiss aus dem Rohre *b* ausläuft. Das Oel fliesst bei guten Mandeln und einer kräftigen Presse im Strahle von den Pressplatten herab.

Fig. 65.



Wärmbare Pressplatten.

Das Mandelöl ist hellgelb, sehr dünnflüssig, vollkommen klar, hat einen angenehmen Geschmack und keinen Geruch. Sein specif. Gewicht ist 0,917 bis 0,920. Es enthält von allen Fetten die grösste Menge Oleïn und bleibt deshalb bei sehr grosser Kälte noch flüssig. Nach Schübler soll es bei — 20⁰ R. (— 25⁰ C.) vollkommen erstarren. Es wird leicht ranzig und ist in diesem Zustande ein sehr gefährlicher Körper für den Apotheker und Patienten. Es wird meistens in Emulsionen gebraucht, um Diarrhöen zu lindern. Im ranzigen Zustande bewirkt es gerade das Entgegengesetzte und kann dem Patienten und Apotheker grosse Verlegenheit bereiten. Letzterer muss deshalb diesem Arzneikörper eine beständige Aufmerksamkeit widmen. Wenn das Oel in den Flaschen Flocken abgesetzt hat, muss es davon in reine, trockne Flaschen abfiltrirt werden. Man soll es in mehreren kleinen und nicht in wenigen grossen Flaschen aufbewahren. Auch müssen die entleerten und mit Oel noch befeuchteten Flaschen der letzten Campagne bei einer neuen Bereitung mit Aetznatron ausgewaschen und, wie oben beschrieben, wieder getrocknet werden. Ein kleiner Rest von ranzigem Oele steckt eine grosse Masse reines Oel an. Die vollkommenste Reinlichkeit ist bei diesem Stoffe unerlässlich.

Die Mandelkuchen werden gestossen, mit ½ Weizenmehl vermischt und mit etwas Bergamottöl parfümirt, als Handwaschpulver verwendet.

Oleum animale aethereum. Aetherisches Thieröl.

Statt des *Oleum animale Dippelii.*

Man destillire stinkendes Thieröl aus einer Retorte bei gelinder Wärme im Sandbade, so lange noch ein dünnflüssiges Oel übergeht; dieses wird mit der vierfachen Menge Wasser vermischt und wiederum destillirt, so lange als das Destillat farblos oder nur wenig gelblich gefärbt erscheint. Das Oel wird dann vom Wasser getrennt.

Es muss klar, farblos oder wenig gelblich sein und einen sehr starken Geruch haben.

Das braun gewordene ist zu verwerfen.

Es muss in ganz damit anzufüllenden und sehr gut verschlossenen Fläschchen aufbewahrt werden.

Die Reinigung des Thieröls besteht in zwei hinter einander folgenden Destillationen, von denen die erste trocken, die zweite mit Wasser ausgeführt wird. Da der Verbrauch an diesem Körper sehr klein ist, so hat man auch nur mit kleinen Gefässen und Mengen hierbei zu operiren. Eine kleine Glasretorte wird bis zu $^2/_3$ ihres Volums mit dem rohen Oele gefüllt, und dabei eine Beschmutzung des Halses durch Anwendung einer Glasröhre zum Durchgiessen vermieden, oder statt der Retorte ein kurzhalsiger Destillirkolben angewendet. Zum Abkühlen wird ein Röhrenkühlapparat genommen, und das Destillat kann unmittelbar in der zur Rectification bestimmten reinen Retorte aufgefangen werden. Hierein wird nun die nöthige Menge Wasser nachgegeben und die Rectification mit einer Weingeistflamme, welche sich leicht regieren lässt, vorgenommen. Es dürfen die vorablaufenden Antheile nicht besonders aufgefangen und weggethan werden, sondern das ganze Destillat muss vor dem Einfüllen vermischt, dann vom Wasser geschieden und eingefasst werden. Es dürfte nicht unzweckmässig sein, das geschiedene Destillat noch mit etwas festem Chlorcalcium zu schütteln, um es vollkommen vom Wasser zu befreien. Da das selbst wasserhell destillirte Thieröl sehr dem Gelb- und Braunwerden unterworfen ist, welches durch Aufnahme von Sauerstoff veranlasst wird, so ist bei seiner Aufbewahrung sehr auf den Abschluss von Luft zu sehen. Man füllt es in kleine Fläschchen, die mit Korkstöpseln und Ueberbindeschleife geschlossen sind, und tauche die Korke sammt einem Theil des Halses in geschmolzenes Harz. Die Gläser sind bis auf eine kleine Luftblase ganz gefüllt und werden liegend aufbewahrt. Auch in Glasröhrchen, die an dem einen Ende zugeschmolzen, an dem andern in eine Spitze ausgezogen sind, kann man es lange unverändert aufbewahren. Ein solches Röhrchen wird wie eine Thermometerröhre gefüllt. Erst erwärmt man es über einer Spiritusflamme und taucht die Spitze schnell in das Oel. Es ziehen einige Tropfen hinein. Diese erhitzt man zum lebhaften Kochen, taucht nun wieder die Spitze des Röhrchens in das Oel und lässt dasselbe nach Verdichtung der Oeldämpfe in das Röhrchen aufsteigen. Sollte es sich nicht ganz gefüllt haben, so erregt man am oberen Rande der Flüssigkeit etwas Kochen und taucht wieder ein. Die Spitzen werden in der Weingeistflamme ohne Gebläse zugeschmolzen. Zum Gebrauche wird immer ein Röhrchen vorn abgebrochen und in ein gut schliessendes Glasfläschchen durch Erwärmen ausgeleert. Die übrigen Röhrchen bleiben so lange unberührt, bis das eine verbraucht ist.

Das rectificirte Thieröl ist ein sehr stark wirkendes Arzneimittel, dessen Zusammensetzung noch nicht genau bekannt ist. Es besteht sicherlich aus mehreren Stoffen, die in einem unbestimmten Verhältnisse in dem Oele enthalten sind. Es dürfen deshalb auch keine chemischen Künsteleien mit diesem Oele vorgenommen werden, und Rectificationen mit Kalk, Kali, Säuren, Eisenvitriol und dergleichen sind ganz unzulässig, indem dadurch einzelne nicht bekannte Stoffe entfernt werden, welche dem Mittel gewisse medicinische Eigenschaften ertheilen.

Oleum Anisi. Anisöl.

Es wird aus den zerstossenen Anisfrüchten bereitet und ist farblos oder gelblich.

Wenn es durch Kälte zu einer krystallinischen Masse erstarrt ist, so bleibt es bis zu der Temperatur + 6° bis 9° C. fest.

Das ätherische Oel des Samens von *Pimpinella Anisum.* Es wird durch Destillation mit Wasser gewonnen. 20 Pfund Samen geben $5^{1}/_{2}$ Unzen oder 1,7 Proc. Oel. Es ist ein neutrales, gelbliches, etwas dickflüssiges Oel von eigenthümlich aromatischem Geruch und Geschmack; sein specif. Gewicht schwankt zwischen 0,977 bis 0,991. Es ist sogar schon ein Oel gewonnen worden, welches schwerer war als Wasser. Es mischt sich mit kaltem Weingeist von 0,806 in jedem Verhältniss und löst sich bei 25° C. in 2,4 Thln. Weingeist von 0,84 specif. Gewicht.

Es besteht aus zwei Oelen, einem Elaeopten und Stearopten, welche nach den Analysen von Blanchet und Sell*) gleiche Zusammensetzung haben, der Formel $C_{20}H_{12}O_2$ entsprechend. Ueber die Eigenschaften des Elaeoptens ist nichts Näheres bekannt. Das Stearopten beträgt ungefähr $^{4}/_{5}$ vom Gewicht des käuflichen Oels; seine Menge wechselt nach verschiedenen Umständen; es scheidet sich bei 10° C. und darunter in weissen Krystallblättchen aus. Es giebt indessen Anisöl, welches unter allen Verhältnissen flüssig bleibt und demnach nur wenig Stearopten enthalten kann. Das Anisöl nimmt leicht Sauerstoff aus der Luft an, wird dickflüssiger und verliert zuletzt die Eigenschaft, durch Absetzen von Stearopten zu erstarren. Es absorbirt ebenfalls Ammoniak- und Salzsäuregas, erhitzt und verdickt sich nach Zusatz von concentrirter Schwefelsäure, und wird von Salpetersäure verharzt.

Oleum Balsami Copaïvae. Copaïvabalsamöl.

Nimm: Copaïva-Balsam, einen Theil 1
Wasser, acht Theile 8

Man destillire das Gemisch aus einer Retorte so lange, als mit den Wasserdämpfen noch Oel übergeht, dann trenne man dies vom Wasser.

Es muss farblos oder schwach gelblich sein.

Der Copaivabalsam ist eine Lösung eines geruchlosen Harzes in dem flüchtigen Oele. Die Menge des letzteren beträgt an 30 bis 60 Proc. vom Gewicht des Balsams. Es enthält keinen Sauerstoff und hat die Zusammensetzung $C_{20}H_{16}$. Es wird durch Destillation des Balsams mit Wasser, nicht mit Dämpfen, gewonnen. Es schwimmt auf dem Wasser und hat das specif. Gewicht 0,881 bis 0,91. Der Siedepunkt geht von 250 bis 260° C. Es reagirt neutral und erstarrt theilweise krystallinisch bei — 26° C. Durch längeres Kochen wird

---

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. 6, 287.

es braun und dickflüssig. Es bedarf 25 bis 30 Thle. Weingeist von 0,85 specif. Gewicht und $2^1/_2$ Thle. absoluten Alkohol zur Lösung. Das Oel kann auch durch Verseifung aus dem Balsam gewonnen werden. Man vermischt 100 Thle. Balsam mit gleich viel Weingeist von 0,836, setzt dann $37^1/_2$ Thle. Natronlauge von 1,33 hinzu und verdünnt zuletzt das Ganze mit 150 Thln. Wasser. Das Oel sondert sich allmälig auf der Oberfläche ab.

Es wird statt des unveränderten Balsams angewendet und in die Gallertkapseln gefüllt.

Oleum Cacao. Cacaoöl.

Butyrum Cacao. Cacaobutter.

Theobroma Cacao L. Büttneriaceen R. Brown. XVIII. 1. (XVI. 2.) *L.*

Es muss weiss oder gelblichweiss, fester als Hammeltalg sein und bei gelinder Wärme schmelzen, ohne einen Absatz zu geben.

Die Cacaosamen werden in einem flachen eisernen Kessel bei gelindem Feuer geröstet, bis die Schalen spröde und brüchig geworden sind und sich durch Drücken leicht zerbrechen und abschälen lassen. Im Kleinen geschieht dies mit den Händen.

Die reinen Kerne werden vollkommen erkaltet in einem eisernen Mörser zerstossen und durch ein feines Speciessieb von Draht geschlagen, dann (im Wasserbade) erwärmt und in trockne leinene Säcke gebracht, welche sogleich in die gleichzeitig erwärmte Presse eingehoben und sofort gepresst werden. Bei dieser Arbeit empfehlen sich sehr die hohlen gusseisernen Pressplatten, welche während des Pressens durch durchgegossenes, siedend heisses Wasser beliebig lange warm gehalten werden können. Diese Pressplatten sind in der pharm. Technik 1. Aufl. S. 123, 2. Aufl. S. 142 genauer beschrieben. Da das Cacaofett bei gewöhnlicher Temperatur fester als Talg ist, so kann es nur bei einer erhöhten, wobei es geschmolzen ist, ausgepresst werden; eine jede Pressung nimmt aber nothwendig eine gewisse Zeit ein, in welcher selbst die vollständig erwärmten Platten erkalten. Es erstarrt daher gegen Ende des Pressens das Fett, und wiederholte Operationen geben erst die vollständige Ausbeute. Bei Anwendung der von innen heizbaren Platten kann man das Pressen beliebig lange fortsetzen, und man erhält bei kleinen Kuchen in der ersten Pressung das ganze Product, bei grösseren nach einmaligem Umstossen nach der zweiten Pressung. Das ausgepresste Fett muss in den meisten Fällen noch filtrirt werden. Es geschieht dies in einem kleinen Opodeldoctrichter, welcher durch eingegossenes siedend heisses Wasser warm gehalten werden kann. (Pharm. Technik 1. Aufl. S. 213, Fig. 161, 2. Aufl. S. 241, Fig. 187.)

Das Cacaofett wird durch Schmelzen ganz dünnflüssig und filtrirt fast ebenso leicht wie Mandelöl, wenn man ein scharf getrocknetes Filtrum aus gutem Papiere anwendet. Man giesst es wohl auch in Chocoladenformen um, um es darin erstarren zu lassen.

Die Cacaobutter findet Anwendung als ein nicht leicht ranzig werdendes Fett zu Pomaden und Salben. Wenn man sich auf die Güte und Reinheit des Schweineschmalzes verlassen kann, so ist die Cacaobutter für den Arzt

ganz überflüssig. Im Ganzen wird sie auch nur selten gebraucht. Ihr specif. Gewicht ist 0,91. Sie ist in Aether und Terpentinöl sehr löslich, in Weingeist aber wenig.

Oleum Cajeputi rectificatum. Rectificirtes Cajeputöl.

Melaleuca minor Smith. Myrtaceen Juss. XVIII. *L.*

Es ist dünnflüssig, farblos, von kampherähnlichem Geruch.

Die Arbeit geht aus einer tubulirten Glasretorte oder einem Destillirkolben sehr leicht vor sich. Man beschmiert dieselben mit Lehmbrei und setzt sie dann einem freien Kohlenfeuer aus. Man kühlt durch Röhrenkühler und nicht durch Vorlagen ab. Ist noch nicht alles Oel bei dem ersten Gange übergegangen, so giesst man das überdestillirte Wasser mit Vorsicht durch den Tubulus in die Retorte zurück, wobei man es tropfenweise auf die Flüssigkeit und nicht durch eine lange Eingussröhre strahlweise auf den Boden der Retorte zu lenken hat. Die Destillation wird fortgesetzt, so lange noch farbloses Oel übergeht. Es wird nach bekannten Verfahrungsarten von dem Wasser getrennt und aufbewahrt.

Oleum Calami. Kalmusöl.

Man bereite es aus der Kalmuswurzel. Es hat eine gelbe Farbe.

Es röthet nicht Lackmus, löst Jod ohne Erwärmung. Specif. Gewicht 0,962. Die Ausbeute ist sehr verschieden, im Durchschnitt der meisten Angaben 1 bis $1\frac{1}{2}$ Proc. Das Oel ist blassgelb, mit der Zeit gelb- bis braunroth, und wird an der Luft dickflüssig. Es riecht aromatisch wie die Wurzel und schmeckt brennend gewürzhaft. Es ist ein Gemenge von wenigstens zwei Oelen, die man bis jetzt nicht hat trennen können. Durch wiederholte fractionirte Destillation mit Wasser wird ein flüchtigeres Oel abgeschieden, welches etwa 1,5 Proc. Sauerstoff enthält. Im reinsten Zustand ist es wahrscheinlich ein sauerstofffreier Campher, $C_{20}H_{16}$. Der zuletzt übergehende Theil riecht wie das rohe Oel, kocht bei 195° C. und enthält 8,4 Proc. Sauerstoff. Ein beträchtlicher Theil des Oeles bleibt zurück, welches noch immer denselben Geruch zeigt.

Oleum Carvi. Kümmelöl.

Es werde aus Kümmelsamen bereitet und sei farblos.

Das frisch bereitete Oel ist farblos und dünnflüssig, doch sehr bald wird es gelblich und dickflüssiger, so dass die Forderung der Pharmacopoe etwas streng erscheint. Es reagirt neutral, besitzt den eigenthümlichen Geruch des Kümmels. Es ist leichter als Wasser und darin wenig löslich. Von Alkohol

wird es leicht gelöst und ist auch mit Aether und fetten Oelen mischbar. Es besteht aus zwei Oelen, einem sauerstofffreien Carven, und einem sauerstoffhaltigen, welches, obgleich flüssig, sich doch den Stearoptenen anschliesst.

Oleum Caryophyllorum. Gewürznelkenöl.

Man bereite es aus Gewürznelken. Es sei frisch farblos, späterhin gelblich oder röthlich und schwerer als Wasser.

Ueber die Destillation des Nelkenöles hat Jahn in Meiningen eine umfassende und gediegene Arbeit mitgetheilt, welche fast alle hierbei zu stellenden Fragen beantwortet.

Er hat zunächst gute Bourbon-Nelken in einer gewöhnlichen Destillirblase mit einer genügenden Menge Wasser während dreier Tage destillirt. Es gingen am ersten Tage $^7/_{11}$, am zweiten $^3/_{11}$, am dritten $^1/_{11}$ des überhaupt gewonnenen Oeles über. Der dritte Tag belohnte nicht mehr die Arbeit des Destillirens und die Kosten des Feuers. Aus 4 Pfund Nelken waren 10,66 Unzen Oel gewonnen worden. Specif. Gewicht 1,046.

4 Pfund Nelken mit 6 Pfund Kochsalz und 30 Pfund Wasser destillirt, gaben unter Zurückschütten des destillirten Wassers in zwei Tagen 11,25 Unzen Oel vom specif. Gewicht 1,055. Die Destillation am dritten Tage gab keine Oeltröpfchen mehr.

4 Pfund Nelken mit einer gesättigten Kochsalzlösung (11 Pfund Kochsalz und 30 Pfund Wasser) destillirt gaben 13,06 Unzen Oel vom specif. Gewicht 1,055. Bei diesen beiden Versuchen zeigte sich eine grosse Neigung zum Uebersteigen und Anbrennen. Selbst durch sehr starkes Verdünnen wurde diese Neigung nicht gehoben.

4 Pfund Nelken grob gepulvert wurden aus einem besonderen Gefässe mit Wasserdampf destillirt. Es wurden 10½ Unzen Oel, welches sogleich ungefärbt war, erhalten. Specif. Gewicht 1,051.

4 Pfund Nelken werden mit 11 Pfund Kochsalz und 31 Pfund Wasser gemengt, und einen Tag lang Wasserdampf hindurchgeleitet. Das gewonnene Oel wog 12 Unzen, war fast ganz farblos und bedurfte keiner Rectification. Das Oel wurde in zwei Hälften aufgefangen, von denen die erste ein specif. Gewicht von 1,042, die zweite von 1,076 hatte. Das gemischte Oel wog 1,058, während das arithmetische Mittel 1,059 ist, welche Differenz leicht durchgesehen werden kann.

Es waren demnach im Ganzen erhalten worden, jedesmal aus 4 Civilpfund Nelken

			Specif. Gewicht
1. auf gewöhnlichem Wege	10,66	Unzen Oel,	1,046,
2. desgleichen mit Zusatz von Salz	11,25	„ „	1,055,
3. desgleichen mit Zusatz von viel Salz	13,06	„ „	1,055,
4. durch Dampfdestillation	10,50	„ „	1,051,
5. desgleichen mit Zusatz von Salz	12,00	„ „	1,058.

Es ergibt sich aus diesen Versuchen, dass die Destillation der Substanz durch Kochen mit Wasser in dem Destillationsgefäss zwar das meiste Oel, aber von bräunlicher Farbe gibt, dagegen die Destillation mit Dampf aus einem anderen Gefässe sogleich ein farbloses, der Rectification nicht bedürfendes Oel gibt. Der Zusatz von Kochsalz scheint die Menge des Products sowohl bei directem Kochen, als bei Dampfdestillation zu vermehren, letzteres

wohl nur dadurch, dass die Substanz besser schwimmt und nicht zu Boden sinkt. Die Vermehrung des Products bei starkem Kochsalzzusatz ist aber kaum grösser, als die Kosten des anzuwendenden Salzes, so dass dabei ein pecuniärer Nutzen nicht erzielt worden ist. Das günstigste Resultat dürfte dadurch zu erzielen sein, dass man Wasserdampf in die grob gemahlenen und durch eine Rührvorrichtung in beständiger Bewegung gehaltenen Nelken hindurchleitete.

Im Ganzen wurden aus 24 Pfund Nelken 67,47 Unzen Oel erhalten, also auf das Pfund 2,81 Unzen. Van Hees in Barmen erhielt im Mittel vieler Versuche aus 1 Pfund Nelken $2\frac{7}{9}$ = 2,77 Unzen Oel, welches mit der obigen Zahl genau genug übereinstimmt. 3 Unzen Oel per Pfund zu erhalten erscheint als ein sehr günstiges Resultat, welches nicht leicht erreicht wird, wonach die Angabe von Geiger, dass man 4 bis 5 Unzen erhalte, wohl etwas zu beschränken sein möchte. Van Hees giebt das specif. Gewicht als Mittel aller seiner Versuche zu 1,0375 an, was unter der Zahl von Jahn steht. Es könnten mehrere Umstände dazu concurriren. Die etwas kleinere Ausbeute von van Hees, welcher nur mit Dampf und nicht durch directes Kochen destillirt hat, berechtigt zu einem kleineren specif. Gewichte, weil das leichteste Oel immer zuerst übergeht; es mag ferner die Natur und das Alter der Nelken darauf einen Einfluss haben, und endlich ist es möglich, dass bei der Bestimmung des specif. Gewichtes, über deren Ausführung keine Details angegeben sind, selbst kleine Differenzen vorkommen, je nachdem verschiedene Methoden angewendet wurden.

Das aus verschiedenen Perioden der Destillation erhaltene Oel hat verschiedene Eigenschaften. Die vollständige Erschöpfung der Nelken ist an sich sehr schwer und tritt nur selten ein, so dass ungleiche Mengen von dem zuletzt übergehenden Oele beigemischt sein können. Anfangs geht ein leichteres Oel über, allmälig ein schwereres und das schwerste kann nur bei einem durch Sättigung des Wassers mit Kochsalz bewirkten höheren Siedepunkt frei gemacht werden. Nach Ettling besteht das Nelkenöl aus zwei verschiedenen Oelen, einem indifferenten, flüchtigen und leichteren Oele, und einem, welches saure Eigenschaften hat und Nelkensäure genannt wird. Dass diese beiden Körper einen ähnlichen Geruch haben, erinnert an das ganz ähnliche Verhalten des Baldrians und der Baldriansäure. Die Trennung beider Oele geschieht bei beiden Stoffen durch Destillation mit Kali oder Natron, wobei bloss das indifferente Oel übergeht und das saure gebunden zurückgehalten wird. Dies erklärt auch die verschiedenen Angaben über das specif. Gewicht, welche zwischen 1,033 und 1,061 schwanken. Bei der Rectification treten diese Differenzen noch rascher ein. Ein Oel, welches als Ganzes ein specif. Gewicht von 1,056 zeigte, lieferte bei der Rectification erst 3 Unzen von 1,022, dann 6 Unzen von 1,055, zuletzt 4 Unzen von 1,075.

Das Oel von 1,022 specif. Gewicht hat einen etwas milderen, fast fettartigen Geschmack, ist leichtflüssiger und bricht das Licht stärker, als das spätere Destillat. Das chemische Verhalten beider ist sehr ähnlich; gegen Alkohol, Aether, Schwefelsäure und Essigsäure ganz gleich. Destillirt man das ganze Oel mit Aetzkali, so geht ein Oel über, welches kaum mehr nach Nelken riecht, sondern eher einigen Labiaten, etwa dem *Hyssopus* ähnlich und ein specif. Gewicht von 0,91 hat. Durch vorsichtige Destillation allein konnte es nicht erhalten werden. Man hat also gar keine Veranlassung, ein übermässig gereinigtes Product darzustellen, indem demselben die wesentlichen Eigenschaften abgehen, welche das Oel bei seiner Anwendung, z. B. bei Zahnschmerzen, so wirksam machen. Der scharf brennende Geschmack, welcher der Nelkensäure vorzugsweise zukommt, ist hierbei die Hauptsache,

da es dabei auf eine Betäubung der schmerzenden Nerven ankommt, und ein durch Dampfdestillation bereitetes fast farbloses Oel kann als die richtige medicinische Substanz angesehen werden.

Das Nelkensäurehydrat ist eine farblose, ölartige Flüssigkeit von 1,079 specif. Gewicht, von gewürzhaftem Nelkengeruch und Geschmack (analog wie bei Baldriansäure und Oel); es siedet bei 194,4° R. (243° C.) und bildet mit Baryt und Kali krystallisirbare neutrale Salze. Die nähere Beschreibung der chemischen Verhältnisse, welche für den Pharmaceuten kein besonderes Interesse haben, findet man in den Lehrbüchern der Chemie.

Oleum Chamomillae citratum.

Citronenölhaltiges Kamillenöl.

Man bereitet es aus frisch gesammelten und mässig getrockneten gemeinen Kamillen, zu welchen man auf

vierhundert achtzig Theile Kamillen . . .	480
einen Theil Citronenöl	1

hinzugesetzt hat.

Es muss eine gesättigt blaue, durchaus nicht grüne Farbe haben und in sehr kleinen Flaschen, vor dem Licht sehr sorgfältig geschützt, aufbewahrt werden.

Die Vorschrift ist ungeändert geblieben, indem die Pharmacopoe das reine Kamillenöl ganz weggelassen hat.

Die Bereitung des Präparates bietet keine Schwierigkeiten dar. Destillirt man aus der Blase, so muss, um Anbrennen zu verhindern, mehr Wasser, als zum flüssigen Brei nöthig ist, angewendet werden. Das Oel ist sehr der Sauerstoffaufnahme unterworfen und muss in sehr kleinen, fast ganz gefüllten, gut verstopften und verpichten Flaschen aufbewahrt werden. Es besteht offenbar aus Citronenöl, dem eine gewisse Menge Kamillenöl beigemischt ist.

Oleum Cinnamomi Cassiae. Zimmtöl.

Oleum Cinnamomi. Oleum Cassiae cinnamomeae. Zimmtkassienöl.

Es ist von gelblicher Farbe, die mit der Zeit ins Braune übergeht, schwerer als Wasser.

Das käufliche Zimmtöl muss die allgemeinen Eigenschaften der Aechtheit und Güte besitzen. Es darf nicht zu dunkel von Farbe sein, und sein specifisches Gewicht muss zwischen 1,03 und 1,09 liegen. Mit Weingeist versetztes Oel ist leichter.

Es giebt zwei Zimmtöle, eins von *Persea Cinnamomum*, das sogenannte ceylonische Zimmtöl, das andere von *Laurus Cassia*, sogenanntes gemeines Zimmtöl. Der Unterschied des Preises ist sehr gross, während in der Beschaffenheit kein so bedeutender Unterschied besteht. Es ist demnach auch

mit Recht das Cassiazimmtöl, welches im Geruch kaum, in Wirksamkeit dem Ceylonzimmtöl gar nicht nachsteht, als officinell empfohlen worden.

Wird Zimmtöl lange aufbewahrt, so setzen sich daraus Krystalle ab. Diese sind sauer und haben so viele Aehnlichkeit mit Benzoësäure, dass man sie lange dafür gehalten hat. Diese Krystalle sind eine eigenthümliche Säure, die Zimmtsäure. Sie sind einfach durch Oxydation auf Kosten des Sauerstoffs der Luft entstanden. Ihre nähere Kenntniss berührt rein das Gebiet der Chemie und füllt in den Lehrbüchern einige interessante Capitel.

Nach Ulex (Archiv der Pharm. 73, 13) kommt häufig eine Verfälschung des Cassiaöls mit Nelkenöl vor, welche sich im Preise sehr unterscheiden. Die blosse Erhitzung weniger Tropfen auf einem Uhrglase oder Löffel verräth schon diese Beimischung durch den Geruch. Mit sehr concentrirter Kalilauge soll reines Cassiaöl erstarren, nelkenölhaltiges aber nicht.

Der Geruch möchte wohl das beste Reagenz sein.

Oleum Corticis Citri. Citronenöl.

Oleum de Cedro. Cedroöl.

Es ist dünnflüssig und gelblich.

Das Citronenöl wird auf mechanische Weise aus den Schalen der Citrone gewonnen. Diese werden durch eine Maschine zerrissen, um die Bläschen, worin das Oel enthalten ist, zu öffnen, der Brei wird ausgepresst, und das sich obenauf abscheidende Oel wird durch Scheidetrichter von der Flüssigkeit getrennt und durch ein Filtrum gereinigt. Das durch Destillation gewonnene Oel riecht weniger fein als das ausgepresste.

Das Citronenöl ist klar, dünnflüssig, blassgrünlich bis dunkelgelb. Mit Wasser rectificirt ist es farblos, wird an der Luft aber wieder gelb. Es hat einen angenehmen Citronengeruch; frisch rectificirt hat es ein specif. Gewicht von 0,84 bis 0,85 bei 18 bis 20° C. Das nicht rectificirte oder lange Zeit gestandene Oel hat ein specif. Gewicht von 0,85 bis 0,878. Es löst sich wenig in Wasser, in 7,12 Thln. Weingeist von 0,837, in 10 Thln. von 0,85 specif. Gewicht, in jeder Menge absolutem Alkohol; es mischt sich leicht mit ätherischen und fetten Oelen, löst Schwefel, Harze und andere Substanzen. Das Citronenöl verdampft bei gewöhnlicher Temperatur leicht, ohne einen Fettfleck zu hinterlassen. Es absorbirt an Luft und Licht Sauerstoffgas, damit Ozon bildend. Es bildet mit der Zeit immer Absätze in der Flasche, welche sich bei öfterem Filtriren wieder erneuern. Das rectificirte Oel thut dies nicht. Das ausgepresste Oel hält noch fremde Stoffe in Auflösung, welche dies Trübwerden bedingen. Mit trocknem Salzsäuregas bildet das Citronenöl eine feste krystallinische Verbindung $C_{20} H_{16} + 2 H Cl$.

Oleum Crotonis. Crotonöl.

Tiglium officinale Klotzsch. Euphorbiaceen Juss. XXI. 7. *L.*

Ein honiggelbes oder gelbbraunes, dickflüssiges fettes Oel, auf der Zunge brennend; es muss vorsichtig aufbewahrt werden.

Es ist zu verwundern, warum die Pharmacopoe nicht die eigene Darstellung dieses Oeles vorschreibt, da sich das fertige Oel viel leichter verfälschen lässt, als die Samen, das Oel in den Samen selbst am besten gegen Verderbniss geschützt ist, und man dem käuflichen das Alter nicht ansehen kann, und da ferner die Bereitung nicht die geringsten Schwierigkeiten darbietet.

Die Crotonsamen, *Grana Tiglii*, werden in einem Mörser kräftig zerstossen, wobei man sich zu hüten hat, dass nichts in die Augen spritze. Schon die blosse Ausdünstung bei dieser Operation ist gefährlich und bewirkt Augenentzündung. Man muss deshalb das Stossen im Freien vornehmen und nicht anhaltend daran bleiben, sondern ab und zu andere Arbeiten dazwischen vornehmen. Die gestossenen Samen werden in einen Sack eingeschlossen und zwischen erwärmten Platten ausgepresst. Hierzu eignen sich wiederum ganz vortrefflich die von mir empfohlenen hohlen gusseisernen Platten, welche man durch eingegossenes siedendheisses Wasser beliebig lange auf der Temperatur des siedenden Wassers oder nahe daran halten kann. Nach jedem Pressen verlasse man das Local, worin die Presse steht, und dessen Thür und Fenster geöffnet bleiben. Wenn nichts mehr abläuft, werden die etwas trockner gewordenen Samen noch einmal gestossen und in derselben Art gepresst. Beide Producte werden gemischt und in einem von aussen gewärmten Glastrichter durch trocknes Papier filtrirt. Aus 2 Pfund *Grana Tiglii* habe ich einmal 7 Unzen 1 Drachme, ein andermal 7½ Unzen eines sehr schönen und wirksamen Oeles im filtrirten Zustande erhalten. Diese Menge reicht schon für ein bedeutendes Geschäft für längere Zeit hin. Die Gewissheit, ein reines, unverfälschtes und unverdorbenes Präparat zu haben, entschädigt reichlich für die gehabte Mühe. Das Oel ist harzartiger Natur und löslich in Alkohol. Aus diesem Grunde hat Soubeiran empfohlen, die zweite Pressung unter Zusatz von Alkohol vorzunehmen, und diesen nachher abzudestilliren. Er erhielt bei der ersten Pressung 14,6 Proc., mit Alkohol noch 12,4 Proc , zusammen also 27 Proc. Obiger Versuch gab in zwei Pressungen ohne Alkohol 22 Proc., und in dieser Hinsicht auf Ausbeute und Qualität scheint die einfachere Darstellung durch zweimaliges Pressen vorzuziehen zu sein.

Auch in Aether ist das Oel sehr löslich, und durch Behandlung mit Aether und Abziehen desselben erhält man, nach Stümer, an 60 Proc. Oel. Von diesem werden ⅔ von Alkohol gelöst, worin das abführende Oel enthalten ist. Das übrige Drittel soll mild sein. Das Crotonöl bewahrt sich in gut verschlossenen Flaschen sehr lange ohne Verlust seiner Eigenschaften.

Oleum Cubebarum. Kubebenöl.

Es werde aus Kubeben bereitet.

Es sei farblos, nicht dickflüssig.

Die Cubeben werden im Mörser zerstossen, oder in der Schrotmühle zerquetscht und mit Wasser destillirt. Das Oel ist dennoch etwas dickflüssig, von dem specifischen Gewicht 0,920 bis 0,936, siedet bei 250 bis 260° C., wobei aber ein Theil zersetzt wird. Es verharzt sich leicht durch den atmosphärischen Sauerstoff.

Oleum Florum Aurantii. Pomeranzenblüthenöl.

Oleum Neroli.

Es sei dünnflüssig und röthlich-gelb.

Das Neroliöl ist einzig nur ein Wohlgeruchsmittel, und deshalb in pharmaceutischer Beziehung von geringem Belang. Es ist häufig, wegen seines hohen Preises, mit ähnlichen, aber geringeren Oelen verfälscht. Es ist ein Hauptbestandtheil des kölnischen Wassers und wird in der *Mixtura oleoso-balsamica* verwendet. Es darf nicht zu dunkel gefärbt sein und muss einen sehr angenehmen Geruch haben. Die Nase muss hier entscheiden.

Oleum Foeniculi. Fenchelöl.

Man bereite es aus Fenchelsamen. Es sei farblos, in der Kälte zu krystallinischen Blättchen erstarrend.

Fenchelöl wird gewöhnlich in kleinen Mengen bei der Destillation des Fenchelwassers gewonnen, mit Leichtigkeit bei grösseren Apparaten aus zerquetschtem Fenchelsamen. Es ist farblos oder gelblich; specif. Gewicht 0,985 bis 0,997. Es ist ein Gemenge von zwei flüchtigen Körpern. Das Fenchelöl-Stearopten oder der Fenchelcampher, $C_{20}H_{12}O_2$, ist identisch mit jenem aus Anis und Sternanis. Im reinen Zustande schmilzt es bei 18° C., siedet bei 222° C., wobei es sich theilweise zersetzt. Das flüchtige Oel ist nicht näher untersucht, weil man es weniger leicht von dem festen trennen kann, als umgekehrt.

Oleum Jecoris Aselli. Leberthran.

Gadus Morrhua L. Gadus Callarias L. Fische, Weichflosser, Schellfische.

Ein durchsichtiges fettes Oel, farblos, gelb oder pomeranzenfarbig, von Fischgeruch. Der ranzige sowie der bleihaltige Leberthran sind zu verwerfen.

Der Leberthran wird von mehreren Sorten *Gadus* gewonnen, welche Fische sehr reichlich in den nordischen Meeren vorkommen. Es werden folgende Fische genannt: 1) *Gadus Morrhua*, Kabliau, Laberdan oder Klippfisch, in ungeheuren Mengen vorkommend; 2) *Gadus Molva*, der Leng, mehr an den englischen Küsten; 3) *Gadus carbonarius*, der Köhler oder Seyfisch; 4) *Gadus Callarias*, der Dorsch; 5) *Gadus Pollachius*, der Haakjering, auch Haifisch, nicht zu verwechseln mit dem deutschen Worte Haifisch; 6) *Gadus Merlangus*. Nach den Mittheilungen des Kaufmanns Konow in Bergen wird die Hauptfischerei auf den Dorsch während des Winters bei der Insel Lofodin

vorgenommen. Sobald die gefangenen Fische ans Land gebracht werden, wird die Leber ausgeschnitten und in Fässer geworfen, worin sie ruht, bis der Fang zu Ende ist. Geht derselbe unregelmässig vor sich, so wird der blanke Thran gewöhnlich nicht so rein und klar, als wenn die Fischerei auf einmal aufhört. Wenn also der Fang vorbei ist, wird das klar obenfliessende Fett in den Fässern abgeschäumt und in Tonnen abgegossen; es ist dies der blanke Thran. Das Ueberbleibsel in den Fässern wird sodann gekocht, und daher kommt der braune Thran. Braunblanker Thran ist verdorbener blanker Thran, welcher zu lange auf den Lebern gestanden hat, oder weil die Lebern verdorben waren. Die Haltbarkeit des blanken Thrans hängt hauptsächlich von der Behandlung desselben ab. Es kann dies von Kennern genau erkannt werden. Wenn der Thran dünn wie feines Oel fliesst, so hält er sich, welches nicht der Fall ist, wenn er zähe fliesst. Es wird viel Thran von der Leber des Scyfisches gewonnen, jedoch bei weitem nicht so viel als vom Dorsch. Der blanke Seythran ist heller als der Dorschthran. Der braune dunkler als der vom Dorsch und etwas körnig. In allen Jahreszeiten wird der ganzen Küste entlang gefischt, und die Leber von verschiedenen Fischarten, sowie die des Seehundes und anderer Seethiere Speck *pêle-mêle* behandelt. Wenn der Thran sogleich in den Handel kommt, ist es oft schwierig, die gemischten Sorten vom Dorschthran zu unterscheiden.

Nach einer anderen Mittheilung von Mack in Tromsoë, die mit der obigen ganz übereinkommt, kommt der meiste Leberthran vom Dorsch. Dieser Thran bleibt in der Kälte dünner, flüssig und klar, während der Seythran selbst bei geringer Kälte steif und körnig wird. Die nächst folgende Menge liefert der Seyfisch, und darnach der Haakjering. Alle diese Thransorten werden nur aus Lebern bereitet. Man unterscheidet im Handel die folgenden Thransorten: 1) *Oleum Jecoris Aselli fuscum.* Farbe dunkelbraun, im durchfallenden Lichte grünlich, in dünnen Schichten durchsichtig; Geruch eigenthümlich unangenehm und empyreumatisch; Geschmack bitter, den Rachen stark reizend, schwachsaure Reaction auf Lackmuspapier. Specif. Gewicht 0,929. In Alkohol lösen sich in der Kälte 5 bis 6, in der Siedhitze 6 bis 7 Proc. In Aether jede Menge.

2) *Oleum Jecoris Aselli subfuscum.* Farbe dem Malagawein ähnlich, Geruch eigenthümlich, nicht unangenehm, aber stärker als bei der folgenden Sorte; Geschmack fischähnlich, bitterlich, den Rachen reizend; Wirkung auf Lackmus schwach sauer; specif. Gewicht 0,924; Löslichkeit im kalten Alkohol 2 bis 3, im siedend heissen 6 bis 7 Proc.

3) *Oleum Jecoris Aselli flavum.* Farbe goldgelb; Geruch eigenthümlich, nicht unangenehm; Geschmack fischähnlich, nicht bitter; Wirkung auf Lackmus schwach sauer; specif. Gewicht 0,923; Löslichkeit in kaltem 2 bis 3, in heissem Alkohol 3 bis 4 Proc.

Die Untersuchung der Zusammensetzung des Leberthrans hat zwei Momente im Auge zu halten: die organischen und unorganischen Bestandtheile. Die ersteren sind, wie bei allen Fetten, Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff, und wenn man auch durch verschiedene Lösungsmittel ungleichartige Bestandtheile ausziehen kann, so ist für den Arzt der Thran in diesem Sinne nichts anderes, als ein sehr leicht aufnehmbares, die Verdauungsorgane nicht belästigendes Fett von grossem Kohlenstoffgehalte. Die Wirkung des Thranes in den vielen Fällen, wo er mit Erfolg angewendet wurde, besteht wesentlich darin, dem Umsatz der Muskelgebilde entgegenzutreten, indem ein leicht verbrennlicher Stoff dem arteriellen Sauerstoff dargeboten wird. Bei Atrophie, bei *Calor mordax* werden die Muskeln fast eben so schnell wieder verzehrt, in den Kreislauf des Blutes zurückgenommen, als sie gebildet worden sind;

und bei aller dargebotenen Nahrung findet keine Körperzunahme Statt. In Ermangelung genügender Menge von Respirationsstoffen zerfallen die Muskeln in die Gallenfette, welche durch den Darmkanal ins Blut zurückkehren und hier zur Wärmeentwickelung verwendet werden, und in Kohlensäure und Harnstoff, welche durch Lunge und Harnwerkzeuge ausgeschieden werden. Der Leberthran, welcher seiner chemischen Qualität nach den Gallenfetten am nächsten steht, wenigstens in Betreff des hohen Gehaltes an Kohlenstoff, vertritt ihre Stelle, und vermindert den Umsatz der Muskelgebilde bis auf ein gewisses Maass, unter welches er nicht herunter kommen kann, weil dieser Stoffwechsel die Bedingung der Erscheinungen des Lebens ist.

Durch eine Untersuchung von Winckler in Darmstadt hat sich ergeben, dass sich der Leberthran wesentlich von anderen verseifbaren Fetten dadurch unterscheidet, dass sich bei der Verseifung kein Oelsüss, sondern ein anderer Körper, Propyloxydhydrat ($C_6 H_7 O + HO$), bildet. Tritt zu gleicher Zeit Ammoniak hinzu, so entsteht Propylamin ($NH_2 + C_6 H_7$). Man soll dies erhalten, wenn man 3 Unzen Leberthran mit 6 Drachmen Kalihydrat und mit 6 Unzen Wasser verseift, und der fertigen Seife ein Gemenge von 6 Unzen Kalk und 1 Drachme Salmiak zusetzt und gleich umschwenkt. Bei gelinder Erwärmung bildet sich Kalkhydrat, und es destillirt eine concentrirte wässerige Lösung von Propylamin ohne freies Ammoniak über. Durch Sättigen desselben mit verdünnter Schwefelsäure und Vermischen mit Weingeist lässt sich das schwefelsaure Propylamin fällen. Es hat dieselbe Eigenschaft, als wenn es aus Häringslake gewonnen ist.

Von den unorganischen Bestandtheilen hat eine kleine Menge Jod am meisten die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich gezogen. Es ist zu bemerken, dass das Jod nicht in einem solchen Zustande darin enthalten ist, dass es durch Wasser ausgezogen oder durch die gewöhnlichen Reagentien entdeckt werden kann. Der Thran muss mit reiner Aetzlauge von Natron oder Kali versetzt und dann damit geglüht werden. Aus der Kohle wird das Salz ausgezogen, die Flüssigkeit beinahe mit Salzsäure neutralisirt, und nun der grösste Theil des Kochsalzes, wenn man Natronlauge angewendet hat, herauskrystallisirt. In der Mutterlauge wird das Jod durch die bekannten Mittel, nämlich Chlorwasser und Stärkepapier oder Stärkekleister, oder salpetrigsaures Kali, verdünnte Schwefelsäure und Chloroform aufgesucht. In einigen Thranarten hat man es nicht gefunden.

Der Leberthran ist in neuerer Zeit von einem gewissen Dr. de Jongh im Haag zum Gegenstand einer Speculation auf die Leichtgläubigkeit und den Beutel der grossen Menge gemacht worden. Derselbe hat diejenigen Schritte gethan, welche das Publicum glauben machen sollten, dass er eine besonders genaue Kenntniss des Leberthranes und seiner Heilkräfte besässe, und dass sein Thran ganz besonders wirksam sei. Er hat überall Agenten zum Vertrieb seiner Waare angestellt, und denselben mit marktschreierischen Annoncen, wie bei den Goldberger'schen Rheumatismusketten, in die Zeitungen einrücken lassen. Sein Thran wurde nur in versiegelten und etiquettirten Flaschen und (das ist des Pudels Kern) zu einem sehr hohen Preise verkauft. Eine Vergleichung des de Jongh'schen Leberthrans und einer sonst im Handel vorkommenden ächten und guten Waare zeigte durchaus keinen Unterschied, weder in den Eigenschaften noch in den Wirkungen. Directe Nachfragen, welche achtbare Häuser in Bergen anstellen liessen, gaben das Resultat, dass Herr Dr. de Jongh seinen Leberthran aus den in den Handel kommenden Mengen wie jeder andere Kaufmann ausgesucht hat, und dass er, auf den Rath eines Kaufhauses in Bergen selbst, die sehr einfache Operation in Bergen damit vorgenommen hat, den Thran nach 8 Tagen ruhiger

Lagerung noch einmal in andere Fässer überzuziehen, wodurch die Waare per Tonne ungefähr 2 Speciesthaler höher kam, was aber mit dem von Dr. de Jongh gewonnenen Aufschlage von über 100 Proc. in keinem Verhältniss steht. Dr. de Jongh wollte überall dem Publicum gegenüber glauben machen, dass er die Wirksamkeit seines Thranes durch eine vorangegangene Analyse gefunden habe. Dieses ist jedoch Irrthum oder Betrug, weil man die vorzugsweise wirksamen Stoffe im Thran weder kennt, isoliren, noch bestimmen kann, und zu sagen, dass die Wirksamkeit dem Jodgehalt proportional sei, wagte Herr Dr. de Jongh selbst nicht, indem er sonst sein Geheimniss verrathen hätte, und andere ihm auf diesem Wege leicht mit Erfolg hätten entgegen treten können. Herrn Dr. de Jongh kommt es auch nicht auf einige Krümmen seiner Wege an. Er schickte ein Exemplar seines Werkchens über den Leberthran an Liebig mit einem sehr höflichen Briefe und in der Absicht von diesem Gelehrten eine Antwort zu erhalten. Liebig, der in dieser Uebersendung nur eine Artigkeit sah, antwortete verbindlich, wie man in solchen Fällen zu thun pflegt, mit einigen Aeusserungen über die Nützlichkeit dieser Arbeit. Auf diesen Brief hin hatte Dr. de Jongh die Unverschämtheit, auf jede Flasche seines Leberthrans ein Etiquette anzubringen, worauf neben anderm Humbug stand: „Approbirt von Prof. Liebig in Giessen."

Man ersieht hieraus, dass man nicht auf alle Briefe antworten soll.

Nachdem dieser Gegenstand in einigen Zeitungen ziemlich lebhaft verfochten wurde, hat sich das Publicum über die grundlose Preiserhöhung genügend belehrt, und es ist dieser Speculation wesentlich die Spitze abgebrochen worden. Jetzt heisst sie Malzextract.

Oleum Juniperi. Wachholderbeerenöl.

Es werde aus Wachholderbeeren bereitet.

Es soll farblos sein.

Es wird am besten aus noch nicht ganz reifen, jedenfalls frischen Wachholderbeeren durch Destillation bereitet. Es ist farblos und hat ein specif. Gewicht von 0,839 und löst sich in Alkohol von 0,85 specif. Gewicht nur wenig auf. Es sind zwei ungleich flüchtige Oele in den Wachholderbeeren enthalten. Das weniger flüchtige Oel ist nicht farblos und von 0,878 specif. Gewicht. Es geht bei der Destillation in den späteren Producten über und bleibt bei der Rectification des rohen Oels auf dem Wasser zurück.

Oleum Lavandulae. Lavendelöl.

Es sei dünnflüssig, blassgelb oder grünlich-gelblich.

Das Lavendelöl wird im südlichen Frankreich aus zwei cultivirten Arten des Lavendel, *Lavandula angustifolia* und *latifolia* durch Destillation mit Wasser gewonnen. Van Hees erhielt aus $12^1/_2$ Pfund getrockneter Blumen 2 Unzen Oel von 0,882 specif. Gewicht, während das im Handel vorkommende Oel das specif. Gewicht von 0,917 besitzt.

Das Lavendelöl ist gelb, dünnflüssig, und schmeckt brennend. An der Luft wird es leicht dick und setzt in der Kälte ein Stearopten ab, welches

dieselbe Zusammensetzung wie der gewöhnliche Campher hat. Mit Alkohol von 0,83 lässt es sich in allen Verhältnissen mischen. Destillirt man das käufliche Oel mit Wasser, so erhält man es sehr dünnflüssig von dem specif. Gewicht 0,877.

Oleum Lini. Leinöl.

Es ist ein gelbes oder bräunlich-gelbes, fettes Oel. Man achte darauf, dass es nicht zu dickflüssig ist.

Das Leinöl wird im Grossen auf Mühlen ausgepresst. Der Leinsamen enthält 20 bis 22 Proc. Oel. Es besitzt einen eigenthümlichen Geruch und erstarrt erst bei sehr hohen Kältegraden. Specif. Gewicht 0,93 bis 0,94. Es hat eine geringe Anwendung in der Pharmacie.

Oleum Macidis. Muskatblüthenöl.

Es ist farblos oder gelblich und wird mit der Zeit gelbröthlich.

Es wird durch Destillation der Muskatblüthe, *Macis*, mit Wasser erhalten. Die Ausbeute beträgt etwa $^1/_{64}$. Es enthält nach Mulder 82,5 Proc. Kohlenstoff, 10,8 Proc. Wasserstoff, 6,6 Proc. Sauerstoff.

Es scheint mit dem flüchtigen Oele der Muskatnuss identisch zu sein. Bei langem Aufbewahren setzt sich ein Campher ab.

Oleum Menthae crispae. Krauseminzöl.

Man bereite es aus Krauseminzblättern.

Es soll eine gelbliche Farbe haben.

Specif. Gewicht 0,969. Es enthält ein Stearopten, das sich bei sehr niederer Temperatur abscheidet.

Oleum Menthae piperitae. Pfefferminzöl.

Es wird aus Pfefferminzblättern bereitet und vermittelst Wasserdampf rectificirt.

Es muss farblos sein und auf der Zunge das Gefühl von Kälte erregen.

Dieses Oel ist von sehr ausgedehntem Gebrauche; als Zusatz zu Pulvern, zu Pfefferminzpastillen und zu sehr vielen Zahnmitteln, indem die damit versetzten Zahnpulver und Zahnlatwergen am Morgen das Gefühl eines reinen Mundes, frei von dem Nachgeschmack der am vorigen Tage genossenen

Speisen und Getränke, erregen. Es kommt deshalb auch viel auf die Reinheit des Oeles und seine gute Erhaltung an. Dabei muss auch der Geruchsinn besonders in Anspruch genommen werden. Es ist hierbei zu bemerken, dass der erste Eindruck der richtige ist, indem durch längeres oder öfteres Riechen an verschiedenen Sorten Oel die Nase, wie man sagt, ganz dumm wird und gar nichts mehr richtig beurtheilen kann. Wenn man sich in diesen Zustand hineingearbeitet hat, so bleibt nichts übrig, als eine Pause zu machen, bis alle Eindrücke verwischt sind. Altes Oel nimmt einen terpentinölartigen Geruch an. Man kann es durch Rectification mit Wasser reinigen. Sein specif. Gewicht ist 0,902 bis 0,910. Kane stellte durch fractionirte Destillation ein Oel von 0,899 specif. Gewicht dar, welches für den pharmaceutischen Gebrauch nicht nothwendig ist. Eine Verfälschung mit Weingeist findet man nach Oberdörffer (Archiv der Pharm. 73, 1) am besten durch Schütteln mit Chlorcalcium oder essigsaurem Kali, welche Salze alsdann zerfliessen.

Oleum Nucistae Muskatsamenöl.

Oleum Nucum moschatarum expressum. Muskatnußöl. Muskatbutter.

Ein mit ätherischem Oel vermischtes festes Fett, leichter als Wasser, von orangegelber oder gelb und weissbunter Farbe, von durchdringendem Geruch, in siedendem Aether klar auflöslich.

Die Muskatbutter kommt in platten, parallelepipedischen Kuchen im Handel vor. Sie ist ein Gemenge von einem talgartigen, farblosen Oel, einem butterartigen, gelben, fetten Oel und einem riechenden, flüchtigen Oel; 16 Unzen enthalten, nach Schrader, 7 Unzen talgartiges, $8^1/_3$ Unze gelbes und $^2/_3$ Unzen flüchtiges Oel. Kalter Alkohol und Aether lösen das flüchtige und gelbe fette Oel auf und lassen den Talg zurück, welcher aber immer den Muskatgeruch behält. Von dem nach Abdampfung des Alkohols übrig bleibenden Oele kann das flüchtige durch Destillation mit Wasser abgeschieden werden. Wird die Muskatbutter mit dem vierfachen Gewichte Alkohols oder Aethers gekocht, so löst sie sich gänzlich auf und setzt nach dem Erkalten das talgartige Oel wieder ab. Die Muskatbutter wird meistens nur äusserlich gebraucht. Sie lässt sich in dem mit heissem Wasser umgebenen Trichter leicht filtriren und reinigen. Nachgeahmte, durch Vermischen mit Muskatnusspulver und Färben mit Orlean verfälschte Präparate sind nicht in der vierfachen Menge kochenden Alkohols löslich.

Oleum Olivarum. Olivenöl.

Oleum Provinciale. Provenceröl.

Olea europaea L. Oleinen Link. II. 1. *L.*

Es sei gelblich, klar, geschmack- und geruchlos.

Das Olivenöl kommt in verschiedener Güte und Reinheit im Handel vor. Das beste oder Jungfernöl wird durch ein gelindes Pressen erhalten. Darauf erhält man durch stärkeres Pressen in der Wärme das gewöhnliche Baumöl,

und zuletzt wird eine neue Portion Oel aus dem Kuchen durch Auskochen desselben mit Wasser erhalten, wobei das Oel oben aufschwimmt und abgenommen wird. Das letztere wird nur zur Seife benutzt. Jedes Olivenöl hat einen schwachen, eigenthümlichen Geruch; das am heissesten gepresste besitzt ihn im höchsten Grade. Das schlechteste hat eine grünliche Farbe von aufgelöstem Chlorophyll. Sein specif. Gewicht ist 0,91. Schon über dem Gefrierpunkte des Wassers setzt es krystallinische Körner von Stearin ab, und zwar in um so grösserem Maasse, als es heisser gepresst worden ist. Bei —4,8°R. (—6°C.) setzt es 28 Proc. Stearin ab, und ein heissgepresstes Oel gesteht gänzlich. Durch nochmaliges Auspressen, Wiederschmelzen und Gestehenlassen erhält man das Stearin immer reiner und schwerer schmelzbar, doch schmilzt es immer noch viel leichter als Talg, und ist also wahrscheinlich von anderer Zusammensetzung als das Stearin des Talges. In der Sommerwärme schmilzt auch das ausgepresste und gereinigte Stearin des Olivenöls. Man hat sich viele Mühe gegeben, fremde Oele, die dem Olivenöle beigemischt sein können, zu entdecken. Diese Prüfungen sind sehr unsicher und beruhen meistens auf der Erhärtung des Oeles durch Schütteln mit Salpetersäure, indem sich dabei eine neue Säure, Elaidinsäure, bildet. Allein jedes, auch verfälschtes Olivenöl enthält eine gewisse Menge ächtes und zeigt dadurch ein gewisses Erhärten, was sich dem Grade nach nicht bestimmen lässt, und bei den verschiedenen ächten Oelsorten schon ungleich ist. Auch bedingt ein Zusatz von thierischem Fett ein schnelleres Gerinnen. Ein ähnliches Gerinnen, wie die Salpetersäure bewirkt, wird auch von einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul und Quecksilberoxyd hervorgebracht. Allein diese Eigenschaft besitzen auch Ricinusöl, Mohn- und Mandelöl, weshalb diese Probe viel von ihrer Zuverlässigkeit verloren hat. Es möchte also ein geübtes Auge und Geruchsorgan immer noch das beste Criterium sein, weil eine unsichere Probe eher verwirrt als belehrt, und man hat deshalb eine um so grössere Sorgfalt auf Aussuchen einer zuverlässigen und guten Bezugsquelle zu richten.

Das Baumöl hält sich länger, ohne zähe zu werden, als andere Pflanzenöle, und es wird deshalb auch vielfach von Uhrmachern als Reibung verminderndes Mittel gebraucht.

In neuerer Zeit ist das Sesamöl aus *Sesamum orientale* vielfach in Anwendung gebracht worden. Es ist ein sehr schönes, mildschmeckendes Oel, welches das Olivenöl in sehr vielen Fällen vertreten kann, und wenn es an seiner Stelle gebraucht wird, so ist dies nicht gerade eine Verfälschung, sondern nur eine Substitution, da man kaum sagen kann, welches Oel die besseren Eigenschaften besitze. Das Sesamöl erscheint bei 4° C. noch vollkommen klar, nur etwas dickflüssig, und gefriert erst bei — 5° C. zu einer gelblichen, schmierigen Masse. Es enthält also weniger Stearin als Olivenöl, wenigstens als heissgepresstes. Pohl*) hat die beiden Oele genau untersucht auf ihre Eigenschaften, Verhalten zu Säuren, Indigo und ähnliche Beziehungen, hat aber kein Resultat aus seinen Arbeiten gezogen, also *de lana caprina*. Nur so viel folgt daraus, dass wenn man die unvermischten Oele durch sichere Erscheinungen nicht unterscheiden kann, eine Beimengung des einen zum andern noch weniger wird bemerkt werden können. Namentlich sind specifisches Gewicht und Verhalten zu Aether ganz gleich.

*) Archiv der Pharmacie. Ganze Reihe, 135, 308.

Oleum Papaveris. Mohnöl.

Papaver somniferum L. Papaveraceen Juss. XIII. 1. *L.*

Ein gelbliches fettes Oel, fast ohne Geruch.

Das unter dem Namen Ocillette im Handel vorkommende Oel wird im Grossen aus Mohnsamen durch Mahlen und Pressen dargestellt. Sein specif. Gewicht ist 0,924. Es gesteht bei — 18° C. Es ist ein trocknendes Oel und darf keinen ranzigen Geschmack zeigen, den es leicht mit der Zeit annimmt. Es wird statt des theureren Mandelöls innerlich in Emulsionen gebraucht.

Oleum Ricini. Ricinusöl.

Oleum Castoris. Ricinus communis L. Euphorbiaceen Juss. XXI. 8. *L.*

Ein fettes Oel, das etwas dickflüssig, farblos oder gelblich gefärbt, geruchlos ist und wenigstens in der gleichen Menge höchst rectificirtem Weingeist sich löst. Man sehe darauf, dass es nicht zu dickflüssig ist.

Das Ricinusöl wird im Grossen bereitet und in blechernen, würfelartigen Gefässen, welche überall zugelöthet sind, sogenannten Kanistern, in den Handel gebracht. Um es daraus auslaufen zu lassen, schlägt man mit einem runden Eisen ganz am Rande und an der Ecke des oberen Bodens und diagonal gegenüber ein kleines Loch, um Luft einzulassen. Das letztere kann sehr klein sein. Man kippt nun den Kanister um, legt ihn auf die sonst senkrecht stehende Seite, das grosse Loch am unteren Rande, über den Rand eines Tisches hervorragend, hin. Die zu füllenden Glasgefässe des Kellers stellt man, in eine weite Schüssel gesetzt, unter. Das Auslaufen findet langsam, aber stetig Statt. Um einen Verlust bei etwaigem Verlassen des Ortes zu vermeiden, ist die Schüssel untergestellt. Die runden Löcher in dem Kanister verstopft man mit runden Holzpflöcken, nachdem man das Gefäss wieder aufgerichtet hat. Vieles Oel ist so rein, dass es ohne Weiteres zum Gebrauche tauglich ist. Der letzte Rest und unreines Oel muss warm filtrirt werden. Die dazu nöthigen Vorrichtungen sind in meiner pharmaceutischen Technik genau beschrieben.

Das Ricinusöl ist sehr wenig gefärbt, das beste am farblosesten. Es hat ein specif. Gewicht von 0,96 bis 0,97. Bei — 14,2° R. (— 18° C.) erstarrt es zu einer durchsichtigen, weiss-gelben Masse. Schon in der gewöhnlichen Winterkälte scheidet es etwas Stearin aus, welches durch Erwärmen wieder gelöst wird und im Raum der Officin sich nicht wieder ausscheidet. Der Luft ausgesetzt, wird es ranzig, zäher und trocknet endlich ganz aus. In Alkohol und Aether ist es sehr löslich. Diese Löslichkeit in Alkohol unterscheidet es von anderen fetten Oelen, und man benutzt dieselbe, um Verunreinigungen mit denselben zu entdecken. Die Frage, ob das Ricinusöl durch ein beigemischtes scharfes Harz seine purgirenden Eigenschaften erhalte, berührt den Phar-

maceuten nicht, da er das Oel doch nur kaufen und auf seine Bereitung keinen Einfluss ausüben kann. Sicher ist, dass auch das ganz mild schmeckende Oel purgirende Eigenschaften besitzt. Mit Olivenöl gemischt, wird es in England auch als Haaröl benutzt.

In neuerer Zeit hat man angefangen, das Ricinusöl mit dem viel wohlfeileren Sesamöl zu versetzen. Ein kleiner Zusatz, welcher $^1/_7$ nicht übersteigt, kann durch Weingeist nicht ermittelt werden, indem sich dieses Gemenge ebenfalls in gleich viel Weingeist von 90 Proc. löst. Beträgt jedoch der Gehalt mehr als $^1/_7$ des Volums, so mischt es sich nicht mehr klar mit einem gleichen Volum Weingeist, sondern es erfolgt Trübung und Abscheidung von Oel. Obgleich das Sesamöl allein sich schwierig in Weingeist löst, so wird seine Löslichkeit durch die Gegenwart des Ricinusöls merklich erhöht.

Oleum Rosarum. Rosenöl.

Rosa damascena Miller. Rosa moschata Miller und andere Arten.
Rosaceen Lindley. XII. 5. *L.*

Es ist farblos oder blass gelblich und dickflüssig. Bei gewöhnlicher Temperatur ist ein Theil fest.

Das Rosenöl besteht aus einem geruchlosen, festen Fette, Stearopten, welches das Gestehen in der Kälte veranlasst, und aus einem flüssigen, nicht näher untersuchten Oele. Das specif. Gewicht ist 0,832. In der Wärme löst sich das Stearopten vollkommen auf. In Weingeist ist es ganz löslich; doch scheidet sich das Stearopten zuweilen in dünnen, farblosen, krystallinischen Blättchen aus. Trennt man sie durch ein Filtrum, so verlieren sie nach Abduften des anhängenden flüchtigen Oels allen Geruch. Das Rosenöl ist für den Pharmaceuten nur ein Wohlgeruchsmittel, mit dessen grösserer oder geringerer Güte keine höheren Zwecke verbunden sind. Man hat sich beim Ankaufe nur gegen Schaden zu verwahren.

Oleum Rosmarini. Rosmarinöl.

Rosmarinus officinalis L. Labiaten Juss. II. 1. *L.*

Es ist dünnflüssig, farblos oder grünlich-gelb.

Es wird durch Destillation des Rosmarinkrautes mit Wasser gewonnen. Es ist dünnflüssig, riecht durchdringend nach dem Kraute. Specif. Gewicht 0,897 bis 0,911. Je nach der Jahreszeit enthält es mehr oder weniger Stearopten. Durch Rectification mit Wasser erhält man ein Oel vom specif. Gewicht von 0,885 bis 0,887. Siedepunkt 166° C. Es lässt sich mit Alkohol von 0,83 in allen Verhältnissen mischen.

Oleum Sabinae. Sadebaumöl.

Man bereite es aus den Sadebaumspitzen.

Es muss farblos sein und ist vorsichtig aufzubewahren.

Es ist frisch bereitet farblos, wird aber durch Oxydation bald gelblich und dickflüssig. Specif. Gewicht 0,91 bis 0,94. Absoluter Alkohol löst es in jedem Verhältniss. Frisches Kraut giebt $1^1/_3$ Proc. Oel, getrocknetes 2 Proc., frische Beeren 10 Proc.

Oleum Sinapis. Aetherisches Senföl.

Sinapis nigra L. Cruciferen Juss. XV. 2. *L.*

Es ist farblos oder gelblich, schwerer als Wasser, sehr leicht in Alkohol und Aether und in fünfzig Theilen Wasser löslich.

Es muss vorsichtig aufbewahrt werden.

Das flüchtige Senföl ist, wie das Bittermandelöl, nicht fertig in dem Samen enthalten, sondern entsteht erst durch die Wechselwirkung mehrerer Stoffe bei Gegenwart von Wasser. Als die dem Amygdalin entsprechende Substanz hat man eine Myronsäure aufgestellt, und die dem Emulsin entsprechende Substanz hat man durch gewisse Lösungs- und Auszichungsoperationen rein dargestellt zu haben geglaubt und ihr auch, nach französischer Art*), einen Namen Myrosyn, abgekürzt aus Myrosynaptase, gegeben. Da man die die Senfölbildung befördernde Substanz wenigstens im concentrirten Zustande dargestellt hat, so ist daraus ersichtlich, dass verschiedene Stoffe zur Bildung des Oeles beitragen. Der eiweissartige Stoff, das Myrosyn, ist im schwarzen und weissen Senf enthalten, wie das Emulsin in den süssen und bittern Mandeln enthalten ist, während der zweite Bestandtheil zur Bildung des Senföls nur im schwarzen und nicht im weissen Senfe, wie das Amygdalin nur in den bittern Mandeln, sich vorfindet. Es giebt demnach der weisse Senf allein ebenso wenig Senföl, wie süsse Mandeln Bittermandelöl. Die Bereitung des Senföls kann nur im Grossen vortheilhaft geschehen, weil das Oel etwas löslich in Wasser ist, und nur wiederholte Operationen Gelegenheit gaben, das erst übergegangene Wasser wieder zu benutzen.

Die Senfsamen werden am besten unter stehenden Mühlsteinen fein zermahlen, und dann das fette Oel ausgepresst. Nach diesem werden die Kuchen noch einmal fein zermahlen und mit gewöhnlichem Wasser zur Maceration angesetzt. Die Bildung des Senföls hat erst nach mehreren Tagen stattgefunden. Es ist bekannt, dass bei der Bereitung des Senfes für den Tischgebrauch der gemahlene Senf anfangs bitter und unangenehm schmeckt, und dass erst nach längerer Zeit der eigenthümliche Senfgeschmack auftritt. Erst wenn dies geschehen ist, kann die Destillation des Senföls in bekannter Weise vorgenommen werden. Das mit Wasser übergehende Oel ist trüb und gelb-

---

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. 34, 224.

lich und wird durch Rectification mit Wasser klar und farblos. 15 Pfund Senfsamen geben etwas mehr als 10 Drachmen Oel. Die Menge der Ausbeute beruht auf der Güte und Frische des Senfsamens, sowie darauf, dass nicht zu viel Wasser mit übergeht, weil dieses nahezu 2 Proc. Oel in Auflösung halten kann. Das rohe, gelbliche Oel hat ein specif. Gewicht von 1,0387. Es besitzt einen ausserordentlich starken und stechenden Geruch, sein Dampf reizt die Augen, und das Oel bringt auf allen nicht zu harten Stellen der Haut sehr schnell Röthung und Blasen hervor, welcher Eigenschaft es seine Anwendung als Arzneimittel, nach der Lehre der Ableitungstheorie, verdankt. Mit Weingeist verdünnt erzeugt es Röthung auf grösseren Stellen des Körpers, wo es eingerieben wird, und für sich allein, oder mit Stärke angemacht bewirkt es Blasenbildung. Es kocht bei 114,4°R. (143°C.). In Alkohol und Aether ist es sehr löslich und wird aus diesen Lösungen durch Wasser ausgeschieden. In der Wärme löst es viel Schwefel auf, der beim Erkalten zum Theil herauskrystallisirt. Es enthält 32,43 Proc. Schwefel.

Ueber den ganzen Vorgang bei der Entstehung ist man noch im Unklaren, trotz der ausfürlichen Arbeiten. Erst im vorigen Jahre sind von Will und Körner *) Untersuchungen über die Zusammensetzung der Myronsäure, welche bis dahin noch ganz unbekannt war, mitgetheilt worden. Das Verfahren der Darstellung war, mit einigen wesentlichen Modificationen, dasselbe, welches Bussy **) in seiner Abhandlung über diesen Gegenstand angegeben hat. Der gepulverte, nicht entölte Senfsamen wurde mit Weingeist von 80 bis 85 Volumprocenten Alkohol längere Zeit im Sieden erhalten, dann heiss ausgepresst, und mit dem Rückstand dieselbe Operation wiederholt.

Der im Wasserbade scharf getrocknete und zerriebene Presskuchen wurde etwa 12 Stunden mit dem dreifachen Gewichte destillirten Wassers macerirt, und der Rückstand noch einmal mit dem doppelten Gewicht Wasser etwa 2 Stunden behandelt.

Die wässerigen Auszüge wurden mit aufgeschlämmtem kohlensauren Baryt im Wasserbade rasch zum Syrup verdampft. Ohne den Zusatz des kohlensauren Baryts wird die Flüssigkeit stark sauer, es tritt freie Schwefelsäure auf, und man erhält keine Spur von myronsaurem Kali. Der syrupartige Verdampfungsrückstand wurde nun mit viel Weingeist von 85 Proc. im Wasserbade zum Sieden erhitzt, der gelbliche Auszug abfiltrirt, und die rückständige Masse nochmals mit Weingeist behandelt.

Die erste Abkochung der Samen mit Weingeist kann demnach keinen andern Zweck gehabt haben, als das Myrosyn zu coaguliren. Es muss aber dadurch auch ein Verlust an myronsaurem Kali entstanden sein, da dieser Körper aus dem syrupartigen Rückstand der wässerigen Behandlung mit Weingeist von derselben Stärke ausgezogen wurde. Wenn nun gleich gesagt wird ***), dass das myronsaure Kali in verdünntem Weingeist schwer löslich sei, so wird doch auch zugleich bemerkt, dass es aus Weingeist in kleinen weissen, wawellitartig gruppirten, seidenglänzenden Nadeln herauskrystallisire.

Bussy trocknete seine Senfsamen erst bei 100°C. und presste dann das fette Oel aus. Durch die erste vorläufige Behandlung mit Weingeist von 85 Proc. behauptet er gewisse Bestandtheile ausgezogen zu haben, welche bei der Krystallisation hinderlich sein würden.

Die gereinigten weingeistigen Auszüge, wobei jedoch nicht gesagt ist, ob der erste Auszug der Samen mit einbegriffen sei, wurden 24 Stunden lang

*) Annalen der Chem. u. Pharm. Bd. 125, S. 263. **) Ebendas. 34, 227. ***) Ebendas. 125, 262.

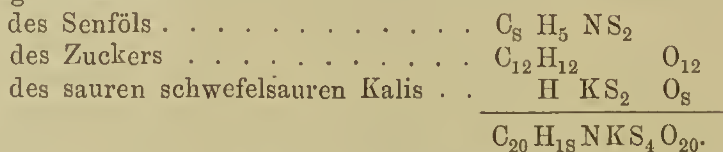
der Ruhe überlassen, der gebildete gelbliche Niederschlag von Schleim durch eine Filtration getrennt, und dann vom Filtrat der Weingeist im Wasserbade durch Destillation entfernt. Die rückständige Flüssigkeit wurde filtrirt und auf flachen Tellern der Krystallisation überlassen. Der so erhaltene, gelbbraune Syrup erstarrte bei wärmerer Jahreszeit (durch Verdunsten) in 4 bis 5 Tagen, im Winter nach 8 Tagen zu einer aus Nadeln bestehenden Krystallmasse. Diese wurde mit 75procentigem Weingeist zu einem Brei umgerührt und ausgepresst, und der krystallinische, fast weisse Kuchen aus 84- bis 90procentigem Weingeist so oft umkrystallisirt, bis die Krystalle nach dem Trocknen weiss erschienen. Aus 2 Pfund Samen wurden in dieser Art 5 bis 6 Gramm (0,5 bis 0,6 Proc.?) myronsaures Kali erhalten. Das Kali stammte offenbar mit aus dem Senfsamen, da es niemals zugesetzt wurde. Das myronsaure Kali ist leicht löslich in Wasser, schwerlöslich in Weingeist, unlöslich in Alkohol, Aether, Benzol und Chloroform. Die Lösungen reagiren neutral. Es enthält kein Krystallwasser.

Die Analyse führte zu der Formel:



$$C_{20} H_{18} NKS_4 O_{20}$$

und es enthält also dieser merkwürdige Körper die 6 Elemente, und wie die Verfasser sagen, ersieht man auf den ersten Blick, dass sich die vorstehende Formel zerlegen lasse in die



des Senföls	$C_8 H_5 NS_2$
des Zuckers	$C_{12} H_{12} O_{12}$
des sauren schwefelsauren Kalis . .	$H KS_2 O_8$
	$C_{20} H_{18} NKS_4 O_{20}$.

Ueber die Constitution desselben meinen die Verfasser (S. 277), dass es keinem Zweifel zu unterliegen scheine, dass die Zucker- und Schwefelsäuregruppe fertig gebildet in der Verbindung vorhanden seien, während dies für die Senfölgruppe weniger deutlich ausgesprochen sei. Es ist diese Ansicht eine Folge der in der neueren organischen Chemie allgemein geltenden Anschauungsweise, dass die Zersetzungsproducte einer Verbindung als vorherbestehend darin angesehen werden. Abgesehen davon, dass man sich keinen Begriff davon machen kann, wie drei so verschiedene Körper, wie Zucker, Senföl und doppelt-schwefelsaures Kali sich zu einer chemischen Verbindung vereinigen können, so ist auch nicht einleuchtend, wodurch in dem myronsauren Kali, dessen Lösung neutral reagirt (S. 262), das eine Atom freier Schwefelsäure gesättigt sein soll, da weder der Zucker noch das Senföl eine alkalische Wirkung ausüben. Wäre fertig gebildete Schwefelsäure darin enthalten, so müsste die Lösung mit Barytsalzen sogleich schwefelsauren Baryt niederschlagen, was aber nicht geschieht. Bussy führt (S. 226) an, dass die wässerige Lösung des myronsauren Kalis weder durch salpetersaures Silber, noch durch salpetersauren Baryt und essigsaures Blei gefällt werde. Wohl entsteht durch Kochen mit Barytwasser ein Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, und durch blosses Vermischen mit Barytwasser erst nach einiger Zeit. Es geht daraus aufs Bestimmteste hervor, dass keine Schwefelsäure im myronsauren Kali vorhanden ist, so wie es denn auch ganz unbegreiflich ist, dass eine organische Säure ein schwefelsaures Kalisalz als solches enthalten könne. Zieht man dieses ab, so bliebe die Summe der Bestandtheile des Senföls und des Zuckers als eigentliche Myronsäure übrig, die aber nicht existirt. Bussy führt an, dass er Myronsäure durch Zersetzung ihres Kalisalzes mit Weinsäure erhalten habe, wobei sich Weinstein bilde; noch sicherer erhalte man die Myronsäure durch Zersetzung von myronsaurem Baryt mit Schwefelsäure. Wenn es überhaupt einen myronsauren Baryt giebt, so kann die My-

ronsäure doch keine fertig gebildete Schwefelsäure enthalten. Auch ist der Schwefel nicht mit einem Basyl verbunden, weil sonst die Lösung mit Silber- und Bleisalzen die Schwefelverbindungen dieser Metalle geben müsste, was aber nach der ausdrücklichen Bemerkung von Bussy nicht geschieht. Er hat die reine Myronsäure nicht krystallinisch darstellen können; er führt nur an, dass sie geruchlos, nicht flüchtig, bitter und deutlich sauer sei. Beim Eindampfen gab sie eine Masse wie Melasse und war nach dem Auflösen unverändert. Wenn nun auch aus der Analyse von Will und Körner die procentische Zusammensetzung des myronsauren Kalis als sicher hervorgeht, so wissen wir von der Myronsäure selbst nichts, so wie auch beide über die Constitution der Myronsäure gar keine Betrachtungen anstellen, wohl aber über die des myronsauren Kalis (S. 277). Sehen wir die Präexistenz der Schwefelsäure als nicht begründet an, und ziehen wir das Atom Kalium und 1 At. Sauerstoff von der Formel des myronsauren Kalis ab, so würde die unwahrscheinliche Formel von $C_{20}H_{18}NS_4O_{19}$ für die Myronsäure übrig bleiben.

Auch aus dem Grunde ist die Zerfällung des myronsauren Kalis in die genannten drei Gruppen unwahrscheinlich, weil nun gar kein Antheil an der Zersetzung dem Myrosyn übrig bliebe. Dieses könnte nichts abgeben und nichts aufnehmen, und wir hätten eine Katalyse vom reinsten Wasser vor uns. In diesem Falle würde jede kleine Menge Myrosyn eine noch so grosse Menge des myronsauren Kalis umsetzen können, was aber gegen alle Erfahrung bei der Bereitung des Senföls und des Bittermandelöls streitet. Das Myrosyn, von welchem Bussy selbst sagt, dass er es „noch nicht ganz recht erkannt" habe, bereitete er durch Ausziehen des weissen Senfs mit kaltem Wasser, Eindampfen bei einer 40° C. nicht übersteigenden Temperatur zur Syrupconsistenz und Ausfällen mit Weingeist. Wieder in Wasser gelöst und eingedampft stellt es eine dem Emulsin ähnliche Substanz dar, ist aber davon ganz verschieden, denn mit Amygdalin bewirkt es ebenso wenig Bildung von Bittermandelöl, als Mandelemulsin mit myronsaurem Kali das Senföl giebt.

Das Senföl hat die Zusammensetzung $C_8H_5NS_2$, welche von Will*) in einer vortrefflichen Arbeit über diesen Gegenstand festgestellt wurde. In dem Handwörterbuch der Chemie, 2. Aufl. I, S. 569 wird das Senföl nach Will's Vorgang als die Schwefelcyanverbindung des Allyls (C_6H_5) betrachtet, trotzdem dass schon im Jahre 1844 Will nachgewiesen hatte, dass sich aus dem Senföl keine Schwefelcyanverbindung herstellen lasse. Er sagt S. 41 des eben citirten Aufsatzes, dass die Herren Dumas und Pelouze durch die Einwirkung von ätzenden Alkalien auf das Senföl ein Schwefelcyanmetall dargestellt haben wollen, dass er aber wiederholt und oft darnach gesucht habe, ohne eine Spur zu finden.

Ebenso zeigten Eisenoxydsalze in der schwach angesäuerten, von der Zersetzung des Senföls durch Kalihydrat herrührenden Flüssigkeit eine unbedeutende Röthung, welche aber bei Zusatz von mehr Säure verschwinde und nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit derjenigen habe, die eine Spur Schwefelcyankalium in der nämlichen Flüssigkeit hervorrufe. Trotz diesen handgreiflichen und schlagenden Beweisen, dass im Senföl kein Schwefelcyan vorhanden ist, und dass es auch nicht durch Behandlung mit Aetzkali daraus ausgezogen oder erzeugt werden kann, hat man der beliebten Spielerei mit Formeln nicht widerstehen können, und weil sich die Formel $C_8H_5NS_2$ ganz leicht in $C_6H_5 + C_2NS_2$ spalten liess, das Senföl als ein Allylrhodanür angesehen. Den Körper C_6H_5 hat man Allyl genannt, als wenn ein solcher Kör-

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. 52, 7.

per existirte. In keinem Falle kann er die Eigenschaften eines basischen Metalles haben, und der Name Allyl, welcher von Allium wegen des Knoblauchgeruches abgeleitet ist, kann unmöglich einem schwefelfreien Körper beigelegt werden, da die Zwiebel- und Knoblauchgerüche immer mit einem Schwefelgehalte zusammenhängen, gleichgültig ob die Kohlenwasserstoffverbindung C_6H_5 oder sonst eine andere ist. Das Senföl ist eine ungegliederte Verbindung nach der oben mitgetheilten Formel, und alle gewaltsame Zersetzungen durch Eingriff stark wirkender Agentien lehren nicht das Geringste über die Zusammensetzung, sondern sind nur einzelne Thatsachen, welche alle gleichberechtigt sind, wenn sie richtig beobachtet sind.

Oleum Succini rectificatum. Rectificirtes Bernsteinöl.

Es werde rohes Bernsteinöl mit der dreifachen Menge Wassers aus einer Glasretorte destillirt, so dass der dritte Theil des angewandten Oels zurückbleibt, oder so lange noch farbloses Oel übergeht.

Frisch bereitet ist es farblos und wird mit der Zeit gelb.

Die trockne Destillation des Bernsteins wird vortheilhaft nur im Grossen betrieben, weil man Apparate ausschliesslich dazu verwenden muss, die zu nichts Anderem gebraucht werden können, und die im Ganzen sehr geringe Verwendung der Präparate in den einzelnen Officinen nicht die nöthige Uebung und Erfahrung erlangen lässt. Die Gegenden Preussens, denen die Natur das Monopol dieses Körpers übergeben hat, eignen sich wohl am besten zu diesem Geschäftszweige, weil dazu auch die kleineren Stücke und Abfälle von der mechanischen Bearbeitung des Bernsteins sehr gut verwendet werden können. Das geröstete Bernsteinharz, auch Bernsteincolophonium genannt, findet eine grosse Anwendung in der Firnissbereitung, und es lässt sich diese Manufactur zugleich mit der Bereitung des Oels und der Säure verbinden. Jedenfalls ist die Gewinnung des geschmolzenen Harzes eine Bedingung einer mit Nutzen zu bewerkstelligenden Bereitung der Säure und des Oeles.

Der Bernstein ist ein Product des Pflanzenlebens einer untergegangenen Schöpfung. Er wird in fast unverminderter Menge aus dem baltischen Meere durch den Wellenschlag ausgespült und am Ufer aufgelesen. Er enthält in seiner Mischung Sauerstoff. Dieses Element bedingt in der Zusammensetzung organischer Stoffe immer einen hohen Schmelzpunkt und Siedepunkt und grössere Unlöslichkeit in reinen Kohlenwasserstoffverbindungen, wie die ätherischen Oele meistens sind. In gleichem Maasse ist auch eine grössere mechanische Härte damit verbunden. So sind roher Bernstein und Copal fester und zäher, als die geschmolzenen Harze. Durch die Anwendung einer höheren Temperatur findet in dem Bernstein, wie in allen organischen Körpern, eine Zersetzung Statt, und der Sauerstoff geht gleich zu Anfang mit Wasserstoff entweder als Wasser, oder mit kleineren Mengen von Kohlenstoff und Wasser als entschiedene Säure über. So aus dem Holze die Essigsäure, aus dem Bernstein die Bernsteinsäure. Mit dem Entweichen einer sauerstoffreicheren Verbindung vermindert sich das relative Verhältniss des Sauerstoffs im Reste, und er wird schmelzbar. Der reine Bernstein ist unzersetzt ganz unschmelzbar; er schmilzt nur nach dem Entweichen eines Theiles des Sauerstoffs in irgend einer Verbindung, und es muss deshalb die Hitze langsam und nicht

zu heftig zugeführt werden, wenn nicht die bereits geschmolzenen Theile verbrannt und verkohlt werden sollen, wobei sie durch Entweichen des Wasserstoffs in Verbindung mit Kohlenstoff einen Theil dieses letzteren in immer grösserer Unschmelzbarkeit zurücklassen. Die kohlenwasserstoffigen Producte der trocknen Destillation kommen deshalb nach den sauerstoffhaltigen, und weil nicht an allen Stellen der Retorte dieselbe Wärme und dasselbe Stadium der Zersetzung vorhanden ist, überdecken sich die Grenzen des Auftretens beider Körper eine Zeitlang, bis die späteren Producte in immer grösserer Reinheit auftreten. Die flüchtigen Kohlenwasserstoffverbindungen kommen zunächst hinter den sauerstoffhaltigen, und die schwerer flüchtigen, d. h. wasserstoffärmeren, zuletzt. Zu diesen gehört der zähe Theer bei der Destillation des Bernsteins. Beide bestehen aus mehreren ungleich flüchtigen Oelen und enthalten harzartige Körper in Auflösung, von denen sie durch Destillation mit Wasser getrennt werden können. Diese theoretischen Betrachtungen müssen als Anhaltepunkte genommen werden, wenn man die trockne Destillation des Bernsteins mit dem grössten Vortheil ausführen will.

Arbeitet man mit einer gläsernen Retorte, so geht diese verloren, und man würde das Bernsteincolophonium nur durch Zerschlagen der Retorte gewinnen können. Destillirt man bis zur Zerstörung des Bernsteins, so ist die Retorte ebenfalls unbrauchbar, weil die kohlige Masse sich nicht mehr daraus entfernen lässt. Da nun auch die Bernsteinsäure von der Pharmacopoe als ein käufliches Präparat aufgeführt ist, so wird nicht leicht Veranlassung sein, zu den grösseren, eigens zu construirenden Apparaten aus Gusseisen oder Steingut seine Zuflucht zu nehmen.

Das rohe Oel wird nach Anleitung der Pharmacopoe mit der dreifachen Menge Wasser destillirt, so lange das Oel farblos übergeht. Man kann sich dazu einer gläsernen Retorte und einer Röhrenkühlung bedienen.

Oleum Tanaceti. Rainfarnöl.

Tanacetum vulgare L. Compositen Adanson. XIX. 2. *L.*

Es muss grün-gelblich sein.

Dieses Oel ist hellgelb oder grünlich und riecht stark und unangenehm nach der Pflanze, schmeckt bitter scharf und verpufft nicht mit Jod. Specif. Gewicht 0,931. Es wird nur aus den Blüthen dargestellt, obgleich das Kraut auch ein ätherisches Oel enthält.

Oleum Terebinthinae. Terpentinöl.

Pinus silvestris L. Pinus pinaster Aiton et Picea excelsa Link. Coniferen. XXI. 8. *L.*

Es ist dünnflüssig und farblos; vorzuziehen ist dasjenige, welches aus dem südlichen Frankreich zu uns kommt. Man sehe darauf, dass es nicht durch Kiehnöl, *Oleum Pini*, verfälscht ist, welches einen brenzlichen Geruch hat.

Nach der Beschreibung, dass das Oel farblos sein solle, scheint die Pharmacopoe nur das rectificirte zu gestatten.

Dieses wohlfeilste und von der Natur in grösster Menge dargebotene ätherische Oel ist wegen seiner grossen Anwendbarkeit im Leben ein Gegenstand des Grosshandels. Man bezieht es in hölzernen Gebinden und in Glasballons. Das farbloseste ist vorzuziehen. Das rohe Oel hat immer schon eine gewisse Oxydation erlitten, welche mit der Zeit immer rascher vor sich geht, bis es sich in ein zähes, zuletzt austrocknendes Harz verwandelt. Das gewöhnliche Oel hält dieses Harz in Auflösung und kann nur durch Destillation von demselben vollständig und rein getrennt werden. Eine Behandlung mit Weingeist führt nicht zum Ziele, weil das Oel davon etwas in sich aufnimmt. Man erkennt den Harzgehalt beim Verdampfen auf einer reinen Glasplatte, besonders aber beim Brennen in einer sogenannten Camphinlampe, wobei sich in diesem Falle der Docht sehr bald verstopft. Aus diesem Grunde kann das Terpentinöl immer erst nach einer Rectification in Dochten unter Anwendung hoher Zuggläser gebrannt werden. Zu allen anderen technischen Anwendungen ist das rohe Oel ohne Weiteres anwendbar.

Die Rectification geschieht am besten aus einer breiten und flachen Blase von Kupfer. Man bringt in das Destillationsgefäss eine Schicht rohes Terpentinöl und eine drei- bis viermal so hohe Schicht Wasser darunter. Nach gutem Verschlusse aller Fugen giebt man gelindes Destillationsfeuer. Sobald die Destillation eine Zeit lang im Gange ist, kann man das Feuer etwas verstärken, so dass die gemischten Destillate in ruhigem Strahle übergehen. Das mit übergehende Wasser giebt man von Zeit zu Zeit in die Blase zurück und setzt die Destillation so weit fort, bis man nach Schätzung des Eingesetzten und des Uebergegangenen zwei Drittel bis drei Viertel übergezogen hat. Man trennt es jetzt von Wasser und bewahrt es in ganz trocknen, fast ganz gefüllten, kleineren Flaschen.

In diesem Zustande ist es farblos und wasserklar, sehr dünnflüssig, von dem bekannten starken Geruche und einem specif. Gewichte von 0,86.

Das Terpentinöl ist in Alkohol, der nicht wasserfrei ist, schwer löslich. 100 Thle. Spiritus von 0,84 specif. Gewicht lösen nur 13½ Thle. Terpentinöl auf. Erst ein 94- bis 96procentiger Weingeist löst es reichlicher auf, und eine solche Lösung wurde in den Lüdersdorf'schen Gaslampen gebrannt. In diesem Gemenge ist der Sauerstoff des Weingeistes hinreichend, das Terpentinöl in dünnem Dampfstrahl an freier Luft ohne Russen verbrennbar zu machen. Durch das amerikanische Erdöl sind sie jetzt ausser Gebrauch gekommen.

Das Terpentinöl hat die Zusammensetzung von vielen ätherischen Oelen, $C_{20}H_{16}$, ohne dass man ahnen könne, worin der Unterschied des Geruches seinen Grund habe.

Oleum Thymi. Thymianöl.

Thymus vulgaris L. Labiaten Juss. XIV. 1. *L.*

Es ist dünnflüssig, farblos, blassgelb oder grünlich und färbt sich mit der Zeit bräunlich roth.

Es wird durch Destillation des blühenden Krautes, besonders in Frankreich, gewonnen, von woher es zu uns gebracht wird.

Oleum Valerianae. Baldrianöl.

Man bereite es aus Baldrianwurzel.

Es muss grünlich-gelb sein.

Die geschnittene Wurzel wird mit Wasser destillirt. Die Ausbeute beträgt 0,4 bis 1,2 Proc. der trocknen Wurzel; in einzelnen Fällen wurden 1,5 bis 1,8 Proc. erhalten.

Das Baldrianöl ist blassgelb, zuweilen im frischen Zustande grünlich. Es hat einen intensiven Baldriangeruch, der mit dem Alter stärker und unangenehmer wird. Specif. Gewicht 0,90 bis 0,93; älteres 0,94 bis 0,96. In starker Kälte wird es dickflüssiger. Da das Baldrianöl aus mehreren Oelen und der Baldriansäure besteht, so ist sein Siedepunkt sehr unbestimmt und schwankt um 200° C. Bei der Rectification mit Wasser geht von 120° C. an ein sauerstofffreies Oel über, welches alle Baldriansäure enthält. Durch Destillation mit Aetzkali erhält man das Camphen, $C_{20}H_{16}$, allein.

Im ferneren Verlauf der Destillation geht ein sauerstoffhaltiges Oel, Valerol, $C_{12}H_{10}O_2$, über, und endlich zwischen 300 und 400° C. (?) geht noch ein dickflüssigeres Oel über.

Die Baldriansäure soll aus der Oxydation des Valerols entstanden sein (Gerhardt), oder richtiger, das Valerol ist aus der Entsauerstoffung der Baldriansäure entstanden. Sie ist in dem officinellen Oele mit enthalten, weshalb eine saure Reaction desselben keinen Vorwurf begründet.

Opium. Opium.

Opium Smyrnaeum. Smyrna-Opium. *Laudanum. Meconium.* Mohnsaft. *Papaver somniferum L. Papaveraceen Juss.* XIII. 1. *L.*

Eine Masse in mehr oder weniger abgerundeten Kuchen von verschiedener Grösse, die mit einem Mohnblatte umhüllt und mit den Früchten einer Ampferart bestreut sind. Sie ist ausserhalb härter, braun, innen ungleichartig weich, aus Körnchen oder Thränen dicht zusammengefügt, braun-gelb oder gelblich, mit den Fingern geknetet erweichend; von bitterem Geschmack und betäubendem Geruch, in Weingeist und in Wasser zum Theil löslich.

Man hüte sich vor einem zu weichen oder gar verschimmelten, sowie vor zu hartem, zerbrechlichem Opium.

Da der Gehalt des Opiums an Morphium von 3 bis 13 Procent schwanken kann, so darf nur getrocknetes und gepulvertes Opium angewendet werden, welches wenigstens 10 Procent Morphium enthält.

Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Von einem so wichtigen Arzneimittel, wie das Opium ist, darf nur die allerbeste Sorte in Gebrauch gezogen werden. Diese ist, wie auch der Text feststellt, das Smyrnaische. Sie kommt in rundlichen Broden von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Pfund Gewicht vor, die Klumpen sind äusserlich hart, innerhalb mehr oder weniger weich, zuweilen schmierig, mit Mohnblättern eingehüllt und hin und wieder mit dem Samen einer Ampferart bestreut. Schneidet man ein solches Stück durch, so finden sich im Inneren eine Menge kleiner, glänzender, hellbraun gelblicher Körner, welche von der Art des Einsammelns entstehen. Es befinden sich oft in derselben Kiste einzelne dünne, platte und weiche Stücke, welche keine Thränen mehr erkennen lassen und auch geringhaltiger an Morphium sind. Die gute Sorte liefert 13 bis $13\frac{1}{2}$ Proc. Morphium und höchstens $\frac{1}{4}$ Proc. Codein. Dieses Opium ist durch den stärksten und am entschiedensten ausgesprochenen, eigenthümlichen Geruch des Opiums ausgezeichnet, der Vielen nicht unangenehm erscheint. Verschiedene andere Sorten von Smyrnaischem Opium, welche im Handel vorkommen, sind von geringerer Güte und dürfen nicht als solches, sondern (bei günstigem Einkaufe) nur zur Bereitung der Morphiumsalze verwendet werden. Eine Sorte besteht aus kleinen, kugelrunden, sehr sorgfältig in Mohnblättern eingewickelten, etwa nur $\frac{3}{4}$ Pfund schweren Broden. Der Geruch ist nicht mehr rein opiumartig, sondern mulstrig, dumpf und im Inneren erblickt man kleine, mit gelbem und weissem Schimmel angefüllte Höhlungen. Die Farbe ist dunkel, fast braunschwarz, und der Morphiumgehalt kaum 7 Proc. Alle in kleineren oder viereckigen Stücken vorkommenden Sorten sind zu verwerfen.

Das ächte Opium von Smyrna wird nun von dem Apotheker zum Gebrauche vorbereitet. Vielfach wird es als Pulver gebraucht und bei Auswahl der richtigen Sorte mit grossem Erfolge und vollkommener Sicherheit. Es enthält in sich alle Kräfte der verschiedenen Stoffe des Opiums vereinigt und ist ohne alle Vorbereitung, als der des Trocknens und Pulverns, ein ausgezeichnetes Arzneimittel.

Um das Pulver darzustellen, wird der Opiumklumpen mit einem scharfen Messer in dünne Scheiben zerschnitten, und diese am besten über Chlorcalcium (siehe *Castoreum*) ausgetrocknet. Auf diese Weise verliert es am wenigsten an Geruch, weil es ohne Luftwechsel trocknet. Ohne diese Vorrichtung trocknet man die Opiumscheiben im Sommer auf Sieben an einer warmen Stelle, oder zu jeder Jahreszeit an einer nicht zu warmen Stelle des Trockenofens. Die trocknen und vollkommen spröden und brüchigen Stücke werden zerstossen und durch ein feines Haarsieb geschlagen. Das Pulver wird in einem gut verschlossenen Glase aufbewahrt. Zu den Tincturen muss auch gepulvertes Opium genommen werden, damit es immer auf demselben Grade der Trockenheit sich befinde. Morphium wird am besten aus natürlichem Opium ohne vorhergehende Trocknung bereitet, da es leicht in Wasser auseinandergeht.

Ein constantinopolitanisches Opium ist im Handel nicht regelmässig und sicher zu beziehen. Es soll an Güte noch das smyrnaische übertreffen. Allein da es nicht in solcher Menge und mit derjenigen Bestimmtheit vorkommt, welche das Bedürfniss und die nothwendige Sicherheit des Arztes erfordert, so darf es trotz seines grösseren Gehaltes an Morphium gar nicht zum innerlichen Gebrauche angewendet werden, weil es nicht ausschliesslich angewendet werden kann.

Das ägyptische Opium, *Opium thebaicum*, ist aussen und innen gleich trocken und springend, wie mit dem Samen eines Rumex bestreut, von muschlichem Bruch und Fettglanz auf dem Bruche. Es erscheint in pfundschweren

Stücken. Es hat einen schwächern Opiumgeruch. Es ist an Morphiumgehalt geringer, als das smyrnaische.

Das ostindische Morphium weicht in seinen Eigenschaften noch mehr ab und sieht einem getrockneten Extracte nicht unähnlich. Es ist selten im europäischen Handel, nicht zu verwechseln und darf nicht angewendet werden. Dasselbe gilt von allem in Europa gezogenen Opium.

Die Prüfung des Opiums auf seine Güte besteht gewöhnlich in einer quantitativen Bestimmung des Morphiums, indem dieser Bestandtheil als der Hauptkörper der arzneilichen Wirksamkeit, und wohl mit Recht, angesehen wird. Man hat sich dazu verschiedener Methoden bedient, die aber sämmtlich keine grosse analytische Schärfe zulassen, deren Resultate aber, wenn sie nach derselben Methode erhalten wurden, untereinander vergleichbar sind. Merck hatte dazu das folgende Verfahren angegeben. Man kocht $1/2$ Unze zerschnittenes Opium mit 8 Unzen gewöhnlichem Branntwein, filtrirt und kocht den Rückstand noch einmal mit 4 Unzen Branntwein und setzt den filtrirten Auszügen 2 Drachmen kohlensaures Natron zu. Die Flüssigkeit wird zur Trockne verdampft, die braune Masse mit kaltem Wasser aufgeweicht, in einem schmalen Cylinder decantirt, der Rückstand mit etwas Wasser gewaschen, dann mit einer Unze kaltem Weingeist von 0,85 specif. Gewicht eine Stunde lang in Berührung gelassen, alles auf ein Filter gebracht, mit Weingeist gewaschen, der Niederschlag getrocknet, in einem Gemische von $1/2$ Unze destillirtem Essig und ebensoviel Wasser aufgelöst, auf dasselbe Filter gebracht und mit $1/2$ Unze derselben sauren Mischung nachgewaschen, das Filtrat mit Ammoniak in kleinem Ueberschusse gefällt, die Wände des Glases mit einem Glasstab gerieben, worauf das Morphium niederfällt, welches man nach 12 Stunden sammelt, trocknet und wägt. Von gutem Opium muss man auf diese Art 30 bis 40 Gran reines Morphium erhalten.

Nach einer von Vielguth*) angegebenen Methode sollen 100 Gran Opium mit 1000 Gran Wasser in einem Kölbchen gekocht, dann 25 Gran Kalkhydrat zugesetzt und noch eine viertel Stunde gekocht, dann heiss filtrirt und mit destillirtem Wasser ausgewaschen werden. Die vereinigten Flüssigkeiten sollen durch Kochen mit kohlensaurem Ammoniak gefällt werden, der ausgewaschene Niederschlag mit 90procentigem Weingeist ausgezogen und auf einer flachen Schale zur Trockne verdampft werden. Der Rest soll unmittelbar den Procentgehalt an Morphium angeben. Diese Methode unterscheidet sich nicht viel von der früher von mir angegebenen, den mit Kalkhydrat gemachten Auszug mit Salmiak zu fällen. Andere Methoden wurden noch von Duflos, Thiboumery, Guillermond, Gregory, Pelletier, Riegel, Schacht angegeben, die wir nicht einzeln durchgehen können. In jedem Falle ist die Bedingung der Pharmacopoe, dass das Opium 10 Proc. Morphium enthalten solle, eine ganz unpraktische, wenn sie nicht zugleich die Beschreibung der Bestimmungsmethode hinzufügt. Nach jeder der angegebenen Methoden erhält man andere Resultate; dann aber lässt sich eine solche Prüfung nicht ohne grossen Zeitverlust ausführen, und bei einer Revision durchaus nicht. Was soll nun endlich geschehen, wenn einmal im Handel nur ein Opium von einem geringeren Morphiumgehalt vorkommt?

---

*) Archiv der Pharmacie. Ganze Reihe 135, 308.

Oxymel scilliticum. Meerzwiebelsauerhonig.

Nimm: Meerzwiebelessig, einen Theil 1
Gereinigten Honig, zwei Theile 2

Das Gemisch wird im Dampfbade bis auf zwei Theile abgedampft und dann colirt.

Er muss klar, gelbbraun, von bitterem und saurem Geschmack sein. Er ist an einem kühlen Orte aufzubewahren.

Die Arbeit ist so cinfach, dass keine Erläuterung stattfinden kann. Am besten wird sie in einer Porcellanschale unter Anwendung des Rührers ausgeführt.

Oxymel simplex. Sauerhonig.

Nimm: Essig, einen Theil 1
Gereinigten Honig, zwei Theile 2

Die Mischung werde im Dampfbade auf zwei Theile eingedampft und dann colirt.

Er muss klar und gelbbraun sein.
Er ist an einem kühlen Orte aufzubewahren.

Der rohe Essig wird erst filtrirt, um ihn von allen schwimmenden und trübmachenden Stoffen, Essigälchen, zu befreien. Die gemeinschaftliche Verdampfung beider Stoffe findet dann im vollen Dampfbade unter Anwendung des Rührers in einer Porcellanschale Statt.

Petroleum rectificatum. Rectificirtes Steinöl.

Es werde aus dem rohen Steinöl durch Destilliren vermittelst Wasserdampf bereitet.

Es muss farblos sein.

Alle Steinölquellen der älteren Zeit sind durch jene in Pennsylvanien überflüssig geworden und gleichsam ausser Curs gesetzt. Das Steinöl ist das Product einer trocknen Destillation von Stein- und Braunkohlen. Das künstlich aus Braunkohlen dargestellte Steinöl hat alle Eigenschaften des natürlichen aus Persien, aus Nordamerika und Italien. Das rohe Steinöl enthält einige sehr flüchtige Kohlenwasserstoffe, welche durch Destillation davon abgeschieden werden. Erst das später übergehende wird als Steinöl in den Handel gebracht. Specifisches Gewicht 0,836 bis 0,878.

Wird zu Einreibungen verordnet, theils für sich gegen Frost, theils mit Adeps u. dergl. zusammen gegen Rheumatismus, Verrenkungen.

Phosphorus. Phosphor.

Er muss in einem Glasgefässe unter Wasser und das Glasgefäss in einer Büchse von Blech eingeschlossen sein.
Er ist sehr vorsichtig aufzubewahren.

Der Phosphor wird in der Pharmacie als solcher zur Lösung in Aether und Oelen verwendet, sodann zur Darstellung der reinen Phosphorsäure. Zu dem ersten Gebrauche muss er vollkommen frei von Arsenik sein, während man bei der Darstellung der Phosphorsäure einen Gehalt an diesem Körper entfernen kann. Arsenik ist nämlich die einzige Verunreinigung dieses Körpers, auf welche der Pharmaceut seine Aufmerksamkeit zu richten hat. Zur Zeit der ersten Entdeckung des Arseniks im käuflichen Phosphor fand man diese Verunreinigung ziemlich allgemein verbreitet, weil man bei der Auswahl der Schwefelsäure nicht auf diesen Umstand achtete. Nachdem aber durch Pharmaceuten dem Droguisten, und von diesem dem Fabrikanten die arsenhaltige Waare zur Disposition gestellt wurde, hat man mehr Aufmerksamkeit darauf gerichtet, und der arsenhaltige Phosphor erscheint jetzt viel seltener, zumal da die Anwendung einer arsenhaltigen Schwefelsäure keine pecuniären Vortheile gewährt. Den Arsenikgehalt findet man im Phosphor, wenn man ihn mit Salpetersäure in der bekannten Weise oxydirt, und die Lösung mit Schwefelwasserstoffgas längere Zeit behandelt. Ein vorheriger Zusatz von schwefligsaurem Natron reducirt die gebildete Arseniksäure zu arseniger Säure und beschleunigt die Fällung des Schwefelarsens. In jedem Falle muss die schwefelwasserstoffhaltige Flüssigkeit längere Zeit bedeckt an einem warmen Orte stehen. Ein arsenhaltiger Niederschlag ist immer flockig, ein solcher von reinem Schwefel pulverig und heller von Farbe.

Der grösste Verbrauch des Phosphors findet zu Streichfeuerzeugen Statt. Es wird wohl selten dabei auf die Reinheit des Phosphors gesehen. Bei der Verwendung als Rattengift ist diese Frage erst ganz unerheblich.

Der Phosphor ist im reinsten Zustande farblos und nach langsamem Erstarren durchsichtig. Besonders durch längeres Erwärmen mit weingeistiger Kalilösung wird er im ganz farblosen Zustande erhalten. Eine schwach gelbliche Färbung, ja sogar ein stärkerer Farbenton schadet seiner Anwendung nichts, da sie keine fremde Stoffe beweist, sondern nur eine Veränderung der Substanz anzeigt, die im chemischen Sinne ohne Bedeutung ist. Das specif. Gewicht des Phosphors steht nahe an 2 oder etwas darüber; einige Angaben stehen auch darunter. Der Phosphor ist in der Kälte spröde, in mittlerer Temperatur zähe, biegsam, bei 28 bis 29,6° R. (35 bis 37° C.) schmilzt er, erstarrt aber beim Erkalten noch nicht bei dieser Temperatur, sondern kann weit darunter flüssig bleibend erkalten, wobei er aber durch Berührung mit einem festen Körper, namentlich mit einem Phosphorstängelchen, augenblicklich erstarrt.

Der unter Wasser im Tages- oder Sonnenlicht aufbewahrte Phosphor bedeckt sich allmälig mit einer gelb-rothen, dann weissen und undurchsichtigen Haut von 1,515 specif. Gewicht, welche wie Phosphor riecht und im Dunkeln leuchtet. Man hielt dieselbe für ein Phosphorhydrat, wozu jedoch die Versuche nicht berechtigen, indem dieser Körper durch Schmelzen in Wasser ohne Gewichtsverlust in durchsichtigen Phosphor übergeht, auch durch Trocknen über Schwefelsäure einen kaum bemerkbaren Verlust erleidet.

Der Phosphor wird immer aus den Knochen warmblütiger Thiere dargestellt. Die Thiere finden denselben in der Gestalt von phosphorsaurem Kalke in der Pflanze, wovon sie sich nähren, und diese zieht denselben aus der Erde. Der phosphorsaure Kalk ist sehr allgemein auf der Erde verbreitet, und dennoch erscheinen wenige Stoffe so selten rein und concentrirt. Seine Abwesenheit bedingt eine absolute Unfruchtbarkeit des Bodens. Den phosphorsauren Kalk, welchen wir in den Knochen der Thiere verarbeiten, hat zunächst die Pflanze aus der Erde gesammelt und einigermassen gereinigt, und das Thier sammelt aus der Pflanze noch einmal diesen Stoff in besonderen Körpertheilen, den Knochen, an, worin wir ihn antreffen. Ohne dies Sachverhältniss würde der phosphorsaure Kalk trotz seiner grossen Verbreitung dennoch ein sehr kostbarer Stoff sein, da es schwierig ist, ihn unmittelbar aus dem Erdboden in grösserer Menge darzustellen, weil er mit so vielen anderen, zum Theil chemisch ähnlichen Stoffen vermengt ist.

In den Knochen wird zunächst die Leimsubstanz durch Brennen im offenen Feuer von Oefen zerstört, und die davon herrührende Kohle entweder ganz weggebrannt, weiss gebrannte Knochen, *Cornu Cervi praep.*, oder auch unverbrannt darin gelassen, schwarz gebrannte Knochen, Knochenkohle, *Ebur ustum nigrum*. Beide sind zur Darstellung des Phosphors tauglich. Der phosphorsaure Kalk der Knochen wird durch Digestion mit Schwefelsäure in Gyps und sauren phosphorsauren Kalk zersetzt. Bei der Darstellung der Phosphorsäure (S. 50 u. flgde.) ist auseinandergesetzt, dass man durch keinen noch so grossen Zusatz von Schwefelsäure allen Gehalt an Kalk in der Gestalt von Gyps fällen könne. Eine solche vollständige Fällung kann auch bei der Darstellung des Phosphors nicht beabsichtigt werden, indem die reine Phosphorsäure zu flüchtig ist, um diejenige Temperatur anzunehmen, bei welcher die Zersetzung der Phosphorsäure durch Kohlenstoff stattfindet. Es giebt der Gehalt an Kalk der Phosphorsäure erst diejenige Feuerbeständigkeit, welche zur Reduction derselben nöthig ist. Es wird demnach die Lösung des sauren phosphorsauren Kalkes zur Syrupdicke eingedampft, dann ein Dritttheil Kohlenpulver beigemengt, das Gemenge zur Trockenheit gebracht und alsdann in thönernen Retorten bei der stärksten Weissglühhitze der Destillation ausgesetzt. Es ist durchaus nothwendig, bei dieser Operation sauren phosphorsauren Kalk und nicht reine Phosphorsäure zu verwenden. Das saure Salz lässt sich wasserfrei erhalten, die Phosphorsäure aber nicht. Dieser Wassergehalt würde bei der Reduction die Bildung von Phosphorwasserstoffgas, und demnach einen Verlust von Substanz veranlassen. Die Beschreibung des Manuellen bei dieser rein chemischen Fabrikation liegt nicht im Sinne dieses Werkes und muss der technischen Chemie vorbehalten bleiben. Die Phosphorsäure zersetzt sich bei sehr hohen Temperaturen mit Kohle in Kohlenoxydgas und Phosphordampf. Letzterer wird in passenden Gefässen verdichtet, und ersteres entweicht mit einem noch immer bemerkbaren Gehalt an verdampftem Phosphor. Die unregelmässigen Phosphormassen werden durch Schmelzen und Aufsaugen in schwach conische Glasröhren, worin sie erstarren, in Stängelchen geformt, welche unter Wasser aufbewahrt werden und auch so in den Handel kommen. Es sind auch besondere Apparate eingeführt, den Phosphor in Stangenform zu bringen (s. Otto-Graham ausführl. Lehrbuch der Chemie, 3. Aufl. 2. Bd. S. 492, Annal. der Pharm. 49, 346). Hat man eine kleine Menge Phosphor abzuwägen, so verfährt man in der folgenden Art: Man nimmt ein Stängelchen mit der Pincette aus dem Wasser, trocknet es leicht, ohne viele Reibung, durch blosses Betupfen mit Fliesspapier ab und schneidet mit einem scharfen Messer kleine Stückchen ab, indem der Phosphor auf einem Papiere

auf dem Tische liegt. Ist der Phosphor sehr kalt, so springen leicht Stückchen umher, deren Zerstreuung man durch ein vorgehaltenes Papier verhindert. Die abgetrennten Stückchen bringt man auf die Wage, bis das richtige Gewicht erreicht ist. Es ist zweckmässig, eine Schale mit kaltem Wasser zur Hand zu haben, um für den Fall eines Ereignisses nicht blossgestellt zu sein. Geräth ein Stängelchen ins Brennen, was übrigens so leicht nicht geschieht, so fasst man es mit der Pincette an und wirft es ins Wasser. Sollten die Hände mit brennendem Phosphor in Berührung kommen, so taucht man sie sogleich unter Wasser. Die Phosphorbrandwunden sind sehr bösartig. Hat man grössere Mengen Phosphor, wie zur Bereitung der Säure, abzuwägen, so stellt man eine mit Wasser gefüllte und tarirte Porcellanschale auf die Wage, legt das Gewicht auf und giebt nun so lange Phosphorstängelchen mit der Pincette aus dem Standgefässe in die Schale, bis das Gewicht erreicht ist. Bei dem letzten Stängelchen kann ein Zerschneiden stattfinden und wird wie oben ausgeführt.

Das Atomgewicht des Phosphors hat sich nach den neueren Untersuchungen von Schrötter zu 31 herausgestellt, während es im Artikel *Acidum phosphoricum* noch zu 31,4 angenommen ist. Es müssen also die dort aufgenommenen Atomzahlen um 0,4 vermindert werden.

Da der Phosphor immer in Wasser aufbewahrt werden muss, so darf dies an keiner Stelle geschehen, wo das Wasser gefrieren kann. Es würde das Gefäss zersprengen, beim Aufthauen auslaufen und den Phosphor der Luft blosslegen. Die Aufbewahrung geschieht deshalb im Keller und zwar in einer Vertiefung der Kellermauer, die mit einer eisernen Thür geschlossen werden kann. Man hält den Phosphor zunächst in einem weithalsigen Glase, und stellt dieses in eine metallene Büchse mit gut schliessendem Deckel, oder in einen Porcellan- oder Steintopf. Den Zwischenraum kann man passend mit Sand ausfüllen.

Eine merkwürdige Modification des Phosphors ist von Schrötter in Wien entdeckt und beschrieben worden. Wenn man den Phosphor in einem geschlossenen, oder in einem mit kohlensaurem Gase gefüllten Gefässe längere Zeit in einer Hitze erhält, welche nahe unter dem Siedepunkte liegt, so verwandelt er sich in einen dunkelrothen, pulverigen Körper, welcher von dem gewöhnlichen Phosphor sehr abweichende Eigenschaften hat. In Masse erscheint er braunroth, auf der Bruchfläche eisenschwarz, von muschligem Bruche und unvollkommenem Metallglanze. Das specif. Gewicht ist 2,089 bis 2,106. Dieser sogenannte amorphe Phosphor ist unveränderlich an der Luft und leuchtet daher nicht, weil dies nur mit einer Oxydation des Phosphors eintritt. Er ist unlöslich in Schwefelkohlenstoff, Alkohol, Aether und Steinöl, und hat, wenn er von gewöhnlichem Phosphor ganz frei ist, was übrigens sehr schwer zu erreichen ist, keinen Geruch. Wird dieser Phosphor bis zum Sieden erhitzt, so verwandelt er sich ohne Gewichtsverlust wieder in gemeinen Phosphor. Dies tritt bei einer Temperatur von 208,8° R. (261° C.) ein. Aus diesem Grunde ist seine Darstellung so schwierig, da eine nur kurze Zeit dauernde Ueberhitzung des Gefässes das Product wochenlanger Arbeit zerstört, wie dies bei der Bereitung des rothen Quecksilberoxyds durch blosses Erhitzen des Metalles stattfindet. Man hat sich von diesem Phosphor grosse Hoffnungen gemacht, die jedoch bis jetzt nicht in Erfüllung gegangen sind. Man glaubte ihn in innerlichen Arzneien in grösseren Gaben geben zu können, welches allerdings bei seiner chemischen Indifferenz der Fall ist. Wäre man nun durch die Wirkungslosigkeit guten amorphen Phosphors zu grossen

Gaben gestiegen, so könnten bei einem anderen Präparate, welchem grössere Mengen gemeinen Phosphors beigemengt wären, sehr bedenkliche Wirkungen entstehen. Bei der Bereitung von Reibzündhölzchen ist sicherlich nichts dem Zwecke widersprechender, als dem Körper, auf dessen Entzündlichkeit die Brauchbarkeit dieser Feuererzeuger beruht, diese Eigenschaft der Leichtentzündbarkeit zu nehmen oder nur zu schwächen. Durch Verminderung der Menge oder passender Versetzung mit anderen Körpern kann man den Zweck, die zu grosse Gefährlichkeit zu mindern, viel leichter und wohlfeiler erreichen, was bei einem Fabrikate, dessen Preis so beispiellos niedrig ist, nicht ohne Bedeutung ist.

Sollte der amorphe Phosphor in die Officin eingeführt werden, so müsste dem Apotheker immer eine Ausziehung des fein gepulverten Körpers mit Schwefelkohlenstoff aufgegeben werden.

Die innerliche Anwendung des Phosphors ist äusserst gefährlich und in keinem Falle zu billigen. Sie ist ein Product der casuistischen Medicin, welche nie nach der *ratio* fragt, sondern nach den unsicheren Wirkungen einer rohen Empirie.

Pilulae aloëticae ferratae. Eisenhaltige Aloëpillen.

Pilulae Italicae nigrae.

Nimm: Reines schwefelsaures Eisenoxydul, getrocknet, bis es weiss geworden ist,
Gepulverte Aloë, von jedem gleiche Theile.

Mische beide und stosse sie mit so viel höchst rectificirtem Weingeist an, dass man eine Pillenmasse erhält, aus welcher Pillen von zwei Gran oder zwölf Centigramm Gewicht geformt werden.

Sie müssen glänzend und schwarz sein.

Placenta Seminis Lini. Leinkuchen.

Linum usitatissimum L. Lineen De Candolle. V. 5. *L.*

Man hüte sich, statt ihrer die Kuchen von Rübsen, *Brassica Napus*, oder Raps, *Brassica oleifera*, anzuwenden.

Die zu gröblichem Pulver gestossenen Leinsamen bilden den Körper von schleimigen Aufschlägen. Man bezieht die Kuchen aus dem Handel. Sie werden im Mörser zerstossen, und durch Absieben das gröbliche Pulver getrennt, die dickeren Stücke wieder in den Mörser zurückgegeben und so verfahren, bis alles in ein grobes Pulver verwandelt ist. Wenn dieses Pulver längere Zeit in hölzernen Kasten oder Tüten liegt, so kommen Milben in dasselbe und es backt dicht zusammen. Ich habe deshalb das fertige Pulver im Trockenschrank noch einmal scharf ausgetrocknet und in blechernen Kasten aufbewahrt. In diesem Zustande hält es sich sehr lange unverändert. Die nicht ausgepressten Samen eignen sich nicht zur Darstellung eines Pulvers für

Cataplasmata, weil sie zu viel Oel enthalten, was in diesem Zustande grosser Vertheilung dem Ranzigwerden und Austrocknen ausgesetzt ist.

Plumbum aceticum. Essigsaures Bleioxyd.

Plumbum aceticum depuratum. Saccharum Saturni depuratum. Acetas plumbicus cum Aqua depuratus. Bleizucker.

Die Krystalle müssen farblos und in zwei Theilen kaltem und einem halben Theil kochendem Wasser bis auf einen kleinen Rückstand von kohlensaurem Bleioxyd löslich sein.

Es ist in verschlossenen Gefässen vorsichtig aufzubewahren.

Der rohe Bleizucker wird in chemischen Fabriken, welchen die Rohstoffe am zugänglichsten sind, im Grossen bereitet. Die Essigsäure wird entweder aus Branntwein durch die Schnellessigfabrikation oder durch trockne Destillation des Holzes bereitet. Da beide Essigsäurearten noch viele fremde, nicht flüchtige Stoffe enthalten, so werden sie vorläufig durch eine Destillation davon befreit. Beim Branntweinessig bleiben der Schleim und die Salze der gährungerregenden, stickstoffhaltigen Flüssigkeit, beim Holzessig ein brandiges Harz zurück. Der Holzessig muss durch besondere Methoden gereinigt werden, ehe er ein brauchbares Präparat liefert. Die durch Destillation gereinigten Essige werden nun mit Bleioxyd behandelt, wodurch sie sich damit sättigen.

Es entsteht dann immer eine basische Verbindung, welche nicht krystallisirt und auch nicht das officinelle Salz ist. Es wird deshalb die Lösung so weit mit frischem Essig versetzt, bis sie schwach sauer reagirt, und dann zur Krystallisation eingedampft. Das Bleisalz schiesst, schnell erkaltet, in Nadeln, langsam erkaltet, in grossen, platten, vierseitigen Prismen an.

Die Reinigung ist eine blosse Umkrystallisirung, wie deren viele in der Pharmacopoe vorkommen. Man hat nur darauf zu sehen, nicht unpassende oder häufig zu wechselnde Gefässe anzuwenden. Die Lösung verrichtet man in einem Gefässe aus Glas (Kolben) oder Porcellan, Steingut, welches einen guten Ausguss hat, also nicht in einer Schale. Die Erwärmung kann im Wasserdampfe stattfinden. Die Lösung wird auf ein Filtrum gebracht und sogleich in einer Porcellanschale aufgefangen. Mit Papier bedeckt, wird sie auf dem Dampfbade bis zur Krystallisation eingedampft, die entstandenen Krystalle werden auf einem Trichter abtröpfeln gelassen und getrocknet. Das Aufbewahren in gut verschlossenen Gefässen hat den Zweck, den Verlust von Krystallwasser und das Anziehen von Kohlensäure zu verhindern. Der reine Bleizucker ist ein neutrales Salz und besteht aus 1 At. Bleioxyd (112), 1 At. Essigsäure ($C_4H_3O_3 = 51$) und 3 At. Wasser (27), hat also das Atomgewicht 190. Er verwittert etwas in trockner warmer Luft durch den Verlust von Wasser und Essigsäure und Anziehen von Kohlensäure. Im Vacuum über Schwefelsäure oder über 32° R. (40° C.) verliert er alles Wasser. Absoluter Weingeist, öfters erneuert, entzieht ebenfalls den Krystallen alles Wasser. Das gewässerte Salz schmilzt bei 60,4° R. (75,5° C.) in seinem Krystallwasser und erstarrt beim Erkalten erst nach längerer Zeit zu einer strahligen Masse. Bei allmälig über 80° R. (100° C.) steigender Hitze verliert es unter Kochen sein Wasser ohne Säure und erstarrt bei dieser Hitze zu trocknem Salze.

Beim Kochen der wässerigen Lösung entweicht mit dem Wasser etwas Essigsäure. An der Luft zerfällt die Lösung in verdunstende Essigsäure und niederfallendes kohlensaures Oxyd. Kohlensaures Gas fällt aus der wässerigen Lösung das meiste Bleioxyd als kohlensaures, so dass in der Flüssigkeit eine um so kleinere Menge von Oxyd gelöst bleibt, je verdünnter sie ist.

Der Bleizucker löst sich in 1 Theil Wasser von 32° R. (40° C.) und ungefähr $\frac{1}{2}$ Theil kochendem. Er löst sich ziemlich leicht in Weingeist, Aether fällt ihn hieraus als Krystallpulver.

Plumbum hydrico-aceticum solutum.

Basisch-essigsaure Bleioxydlösung.

Liquor Plumbi hydrico-acetici. Acetum plumbicum. Acetum saturninum. Liquor Plumbi acetici basici.

Nimm: Essigsaures Bleioxyd, drei Theile 3
Durch Erhitzen von aller Kohlensäure befreite Bleiglätte, einen Theil 1
Destillirtes Wasser, zehn Theile 10

Reibe das essigsaure Bleioxyd mit der Bleiglätte sorgfältig zusammen, schütte das Gemisch in eine Flasche, welche, nachdem das Wasser nach und nach hinzugegossen ist, davon gefüllt wird. Die Flasche verschliesse man und lasse sie unter sehr häufigem Umschütteln so lange stehen, bis nur ein geringer weisser Rückstand ungelöst bleibt. Dann filtrire man. Das specifische Gewicht der Flüssigkeit betrage 1,236 bis 1,240.

Sie ist vorsichtig aufzubewahren.

Unveränderte Vorschrift der vorigen Auflage. Die gewöhnliche Bleiglätte enthält eine grosse Menge kohlensaures Bleioxyd, welches in essigsaurem Bleioxyd unlöslich ist und zuletzt als weisser Schlamm zurückbleibt. Um dies zu vermeiden und eine bestimmtere Zusammensetzung des Präparates zu erhalten, ist das Rösten der Bleiglätte vorgeschrieben.

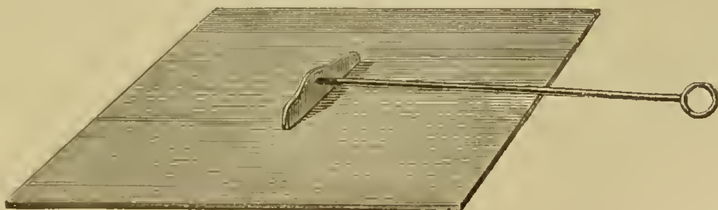
Diese Arbeit kann man mit sehr ungleichem Erfolge ausführen, je nachdem man sie anstellt. Wollte man die Glätte in einem Tiegel zum Glühen erhitzen, so würde sie unvermeidlich schmelzen, sehr schwer und nur theilweise aus dem Tiegel zu entfernen sein und nun noch einmal gepulvert werden müssen. Man erhält aber die Bleiglätte fein gepulvert im Handel, und es ist die Operation des Mahlens und Schlämmens der Bleiglätte keine Arbeit, die der pharmaceutische Laborant dem Fabrikanten entziehen möchte, um so weniger, als bei der Wohlfeilheit des Stoffes auch nicht leicht eine Beimischung zu befürchten ist, die der Apotheker nicht auf den ersten Schlag entdecken könnte. Will man gepulverte und geschlämmte Bleiglätte des Handels durch Erhitzen von Kohlensäure befreien, so muss man sich hüten dieselbe zu schmelzen, weil man sonst die erste Mühe und Kosten des Pulverns verlieren würde, und in die Lage käme, dieselbe selbst wiederholen zu müssen, während man ohne dies die gepulverte Glätte des Handels benutzen kann. Man verfährt zu diesem Zwecke am besten in der folgenden Art.

Einen eisernen Grapen mit flachem Boden und sehr niedrigen Wänden, wie er oben zur Sublimation der Benzoësäure empfohlen worden ist, und wozu man im concreten Falle denselben gebrauchen kann, setze man auf einen kleinen Ofen und erhitze seinen Boden mit Feuer von trocknem Holze oder Steinkohlen. Nun werfe man acht bis zehn Unzen geschlämmte Bleiglätte hinein, vertheile sie gleichmässig, und rühre sie nach einiger Zeit mit einem eisernen Spatel um. Der Boden des Grapens kommt bis zum Dunkelrothglühen, wobei die Glätte noch nicht schmilzt, dagegen das kohlensaure Bleioxyd vollkommen zerstört wird. Unter öfterem Umrühren bemerkt man, dass die untersten Schichten der Glätte eine dunkelbraune Farbe angenommen haben. Diese rührt von der kleinen Menge Mennige her, welche jede Glätte enthält und wovon sie ihre röthliche Farbe ableitet. Die Mennige wird aber bekanntlich in der Hitze, ohne Zersetzung zu erleiden, ganz schwarz, und nimmt in der Kälte ihre hochrothe Farbe wieder an. Diese dunklere Färbung der Glätte ist ein Zeichen, dass die Zersetzung des kohlensauren Bleioxyds vor sich geht oder bereits vor sich gegangen ist, und wenn alle Partikelchen des Gemenges durch das Umrühren an dieser Färbung Theil genommen haben, so ist das Brennen der Glätte vollendet.

Man macht eine Probe, indem man aus den obersten Schichten des Pulvers eine kleine Menge herausnimmt, in ein Reagensgläschen bringt, mit wenigen Tropfen destillirten Wassers befeuchtet und nun eine starke Salpetersäure zusetzt. Wenn sich selbst beim Umrühren keine Gasbläschen mehr entwickeln und kein Aufbrausen mehr hören lässt, so hat man den Beweis, dass die Glätte genügend erhitzt worden ist. Dies geschieht aber noch unter der Temperatur des Schmelzens. Nach dem Erkalten hat die Glätte nichts von ihren äusseren Eigenschaften, die sie besessen, verloren. Man leert den Grapen in eine irdene Schüssel oder eiserne Pfanne aus, füllt ihn aufs Neue mit einer gleichen Menge Bleiglätte und wiederholt die Arbeit. Die gebrannte Glätte bewahrt man in starken, gläsernen Flaschen auf, die mit Korkstöpseln luftdicht verschlossen sind. In Papiersäcken würde sie allmälig wieder Kohlensäure anziehen. Es ist zweckmässig, bei einmal zusammengestelltem Apparate und geheiztem Grapen die Arbeit so oft zu wiederholen, dass man mit dem Producte eine geraume Zeit ausreicht. In einem Vormittage kann man ganz leicht 5 bis 6 Pfund Bleiglätte brennen.

Noch schneller fördert die Arbeit, wenn man eine gusseiserne Platte von etwas mehr als einem Fuss im Geviert auf einem passenden Ofen von unten durch Flammfeuer erhitzt, während man das Bleioxyd mit einem Schüreisen, wie es bei manchen Steinkohlenfeuerungen beigegeben ist, Fig. 66, fleissig hin

Fig. 66.



Röstplatte.

und her rührt. Wenn es gahr gebrannt ist, was man nach kurzer Uebung an der blossen Färbung sieht, streicht man es mit dem Schüreisen in eine untergehaltene Schüssel ab und giebt neues Bleioxyd auf.

Ich habe denselben Versuch auch mit reinem Bleiweiss wiederholt, und dabei ein noch etwas helleres, ausserordentlich feines und sehr lösliches Blei-

oxyd erhalten, das keine Spur von Kohlensäure mehr enthielt. Die Farbenwandlung fängt ebenfalls auf dem Boden des Grapens oder der Röstplatte an, und wird durch Zerdrücken mit einem Pistill und Rühren mit einer Harke durch die ganze Masse verbreitet. Man macht dieselbe Probe mit Salpetersäure, wie oben mit der Glätte.

Auch Dr. Herzog hat auf den Gehalt der Glätte an kohlensaurem Bleioxyd aufmerksam gemacht, und ihn in einer Sorte sogar bis zu 14 Procent darin gefunden. Man kann die Bestimmung der Kohlensäure in dem Apparate von Fresenius und Will durch den Verlust bei der Zersetzung durch starke Säuren vornehmen. In diesem Falle würde Salpetersäure jeder anderen vorzuziehen sein. Noch einfacher kann man den Glühverlust bestimmen, indem man eine kleine gewogene Menge der Glätte in einem leichten Porcellantiegel zur dunklen Rothglühhitze bringt, und nach dem Glühen durch Gewichte den Verlust ergänzt. In diesem Glühverlust ist zwar auch das hygroskopische Wasser enthalten, allein man erfährt auf der anderen Seite sogleich die Quantität des reinen Bleioxyds, die man durch diese Operation zu erwarten hat.

8,185 Gramm Glätte verlor durch dunkles Rothglühen, wobei sie teigig wurde, aber nicht schmolz, 0,38 Gramm oder 4,64 Procent an Gewicht. Diese Glätte giebt also 95,36 Procent reines Oxyd. Sie hatte nach dem Glühen eine hellgelbe Farbe, von gebildetem Massicot, angenommen. Bei schwächerem Glühen wird die darin enthaltene Mennige nicht zersetzt, und die Glätte behält ihre röthliche Farbe.

9,35 Gramm holländisches Bleiweiss verlor durch dunkle Rothglühhitze 1,38 Gramm oder 14,75 Procent. Nach den Lehrbüchern enthält das nach der Formel $3PbO + 2CO_2 + HO$ zusammengesetzte Bleiweiss nahe 12 Procent Kohlensäure.

Dieselbe Glätte, die durch Glühen 4,64 Procent verlor, in welcher neben der Kohlensäure noch das Wasser und der Sauerstoff der Mennige steckt, verlor durch Salpetersäure im Apparate von Fresenius und Will an ausgeschiedener Kohlensäure 4,1 Procent an Gewicht. Diese 4,1 Procent repräsentiren aber nach obiger Formel 36,2 Procent kohlensaures Bleioxyd in der Glätte, oder mehr als $\frac{1}{3}$ der ganzen Masse. Man sieht also, wie wichtig es war, das Brennen der Glätte bei der Bereitung des Bleiessigs vorzuschreiben. Es handelt sich nicht um die wenigen Procente Kohlensäure, sondern um die grosse Menge des Oxyds, welches in dieser basischen Verbindung damit vereinigt war.

Nachdem die Glätte so vorbereitet ist, wird sie zur Bereitung des Bleiessigs angewendet. Man wägt die vorgeschriebenen Mengen Bleizucker und Glätte ab und bringt sie in einen Kolben. Das Zerreiben des Bleizuckers kann man auch übergehen, da er sich doch in der Wärme bald im Wasser löst und nun seine lösende Wirkung auf das Bleioxyd ausübt. Man fügt die Hälfte des vorgeschriebenen Wassers hinzu, und setzt das Gemenge auf den Trichter des Dampfapparates, damit sich das Oxyd löse. In der Wärme ist die Wirkung in sehr kurzer Zeit vollendet, die in der Kälte längere Zeit erfordert. Man fügt nun den Rest des Wassers zu und filtrirt. Die Pharmacopoe schreibt nicht die Anwendung der Wärme vor. Die Sache geht auch so, doch hat man das Ansetzgefäss länger herumstehen und ist eher Zufälligkeiten unterworfen. Am besten hat man ein besonderes Ansetzgefäss, was immer zu diesem Zwecke dient und beschrieben an einem bestimmten Orte des Kellers steht. Man filtrirt daraus in das Standgefäss und giebt sogleich eine neue Menge der Ingredienzien hinein. Ehe man die erste Menge verbraucht hat, ist die neue schon fertig.

Diese Bleiglätte hinterlässt beim Auflösen in Bleizucker keinen weissen Rückstand, sondern einen dunkelbräunlichen, bestehend aus den grössten und am meisten geschmolzenen Partikelchen der Glätte, die dem Lösungsmittel den grössten Widerstand entgegensetzen. Das basisch essigsaure Bleioxyd muss sehr gut gegen den Zutritt der Luft geschützt werden, weil es Kohlensäure anzieht und ein weisses kohlensaures Bleioxyd absetzt. Die Gefässe werden von Zeit zu Zeit mit Salpetersäure davon befreit.

Diese Flüssigkeit, früher Bleiextract genannt, soll kein Kupfer enthalten. Sie nimmt solches leicht aus unreiner Bleiglätte auf und zeigt alsdann eine bläuliche Färbung. Durch metallisches Blei lässt sich das Kupfer nicht vollständig fällen, so lange die Flüssigkeit basisch ist. Es giebt übrigens viel reine Bleiglätte im Handel, so dass man von der kupferhaltigen ganz absehen muss, weil es kein leichtes Mittel giebt, das Kupfer zu entfernen. Ausziehen mit kohlensaurem Ammoniak ist zu umständlich, um bei einem so wohlfeilen Stoffe zu lohnen.

Plumbum hydrico-carbonicum.

Basisch-kohlensaures Bleioxyd.

Cerussa. Bleiweiß.

Es darf nicht mit Kreide, schwefelsaurem Baryt, Gyps und anderen fremden Substanzen verunreinigt sein.

Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Das officinelle Bleiweiss ist eine Verbindung von 3 Atomen Bleioxyd, 2 Atomen Kohlensäure und 1 Atom Wasser, oder auch von 2 Atomen neutralem kohlensaurem Bleioxyd und 1 Atom Bleioxydhydrat. Es wird grösstentheils noch nach der älteren Methode bereitet. Bleiplatten werden den Dämpfen von Essigsäure und zugleich reiner Luft, die mit Kohlensäure beladen ist, ausgesetzt. Der Sauerstoff, welcher zur Oxydation des Bleies nothwendig ist, wird von beigemengter atmosphärischer Luft geliefert. Die Essigsäure befördert diese Oxydation durch prädisponirende Kraft und bildet mit dem Oxyde ein basisches Salz, aus welchem durch den Zutritt von Kohlensäure Bleiweiss gefällt wird. Die dadurch wieder in Freiheit gesetzte Essigsäure verbindet sich mit neuen Mengen gebildeten Bleioxyds, bis die ganze Menge des Bleies in kohlensaures Bleioxyd verwandelt ist. Dies ist die sogenannte holländische Methode. Sie wird in folgender Art ausgeführt. Irdene, inwendig glasirte Töpfe von 8 Zoll Höhe, die oben etwas weiter als unten sind, werden zu ¼ der Höhe mit einem schwachen Essig angefüllt. Auf dem ersten Drittel der Höhe haben diese Töpfe drei hervorragende Ansätze, worauf ein Querholz zu liegen kommt; auf dieses setzt man senkrecht, in weitläufigen Spiralen aufgewunden, gewalzte Bleiplatten. Den Topf deckt man mit einer Bleiplatte oder mit passenden, doch nicht dicht schliessenden Deckeln zu. Wenn der ganze Boden des ummauerten Raumes dicht mit einer Schicht solcher Töpfe bedeckt ist, so werden die Zwischenräume der Töpfe mit Pferdemist oder ausgelaugter Lohe angefüllt und noch eine Schicht davon über die Deckel gegeben. Nun kommt eine neue Schicht dieser Töpfe, die stark genug sind, dass man auf darüber gelegten Brettern hingehen kann. In dieser Art wird der ganze Raum 8 bis 10 Fuss hoch angefüllt und 5 bis

6 Wochen sich ruhig überlassen. Durch eine langsame, beständig fortdauernde Oxydation der Lohe wird Kohlensäure und auch Wärme entwickelt. Ein Zutritt von frischer, atmosphärischer Luft findet an dem Boden des Raumes durch angebrachte Löcher Statt. Durch die Wärme findet Verdunstung der Essigsäure Statt, und die Oxydation des Bleies wird dadurch vermehrt. Der Kohlensäuregehalt des Bleiweisses wird ganz und gar von der Lohe geliefert, und nicht durch eine Zersetzung der Essigsäure, wie man sonst glaubte, erzeugt.

Nach der durch Erfahrung ermittelten Zeit von 6 Wochen werden die Töpfe wieder auseinander genommen und geöffnet. Das Bleiweiss hat noch die Form der Bleiplatten, ist aber sehr angeschwollen. Das Blei ist ganz oder grösstentheils in eine harte, weisse Masse verwandelt. Bringt man es in diesem Zustande in den Handel, so führt es den Namen Schieferweiss oder Silberweiss, und wird deshalb für ein sehr gutes Bleiweiss gehalten, weil es in seiner Gestalt und Härte gleichsam das Gepräge seiner Aechtheit auf sich trägt. Meistens wird es aber zu Schlamm vermahlen, abgeschlämmt und ausgetrocknet. Dasjenige, welches zum gewöhnlichen Gebrauche der Handwerker bestimmt ist, wird immer mit Kreide oder Schwerspath versetzt. Man hat deshalb darauf zu sehen, dass dies bei dem zum pharmaceutischen Gebrauche bestimmten nicht auch der Fall sei. Schwerspath wird an seiner vollkommenen Unlöslichkeit in warmer, verdünnter Salpetersäure erkannt, und seine Natur durch fernere Proben bestätigt. Kreide wird dadurch gefunden, dass man einen Theil des verdächtigen Bleiweisses in Essigsäure durch Kochen löst, und durch einen Ueberschuss von Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium das Blei fällt und nun im Filtrate mit kleesauren Salzen den Kalk nachweisen kann. Auch kann man mit Salzsäure behandeln, zur Trockne abdampfen und mit Alkohol das Chlorcalcium ausziehen. Völlig reines Bleiweiss muss sich auch in kochender verdünnter Aetzkalilauge vollständig lösen.

Das nach der neueren Methode durch Fällung basisch essigsauren Bleioxyds mit Kohlensäure erhaltene Bleiweiss hat dieselbe Zusammensetzung wie das durch die holländische Methode erhaltene, und kann deshalb auch in gleicher Art angewendet werden. Bei dieser Bereitungsmethode wird Bleizucker mit reinem Bleioxyde digerirt, und die gesättigte, klare Lösung mit einem Strome von Kohlensäure zersetzt. Die Kohlensäure kann durch weingeistige Gährung oder durch Verbrennung von Kohle und Koaks gewonnen werden, oder in den Gegenden, welche dies darbieten (Eifel, Böhmen), aus natürlichen Ausströmungen derselben aus der Erde herrühren. Entweder ist das basisch essigsaure Blei in Lösung, so fällt das Bleiweiss sogleich nieder (französische Methode), oder Bleizucker und Bleiglätte werden mit wenig Wasser zu einem Brei vermahlen, und die Kohlensäure darüber streichen gelassen (englische Methode). In diesem letzteren Falle werden 100 Theile fein gemahlene Bleiglätte mit der wässerigen Lösung von 1 Theil Bleizucker zu einem Teige angemacht und in einem passenden Behälter unter beständiger Bewegung mittelst gereifter Walzen mit kohlensaurem Gase in Berührung gebracht, welches durch Verbrennung von Kohlen erzeugt wird. Wenn der Teig in einigen Tagen keine Kohlensäure mehr verschluckt, so wird er mit mehr Wasser zwischen Mühlsteinen gemahlen und mit Wasser geschlämmt. Im Wasser lösen sich essigsaures Kupferoxyd und Eisenoxyd und werden dadurch entfernt.

Nach Otto hinterlässt ein nach der französischen Methode bereitetes kohlensaures Bleioxyd beim Erhitzen bis zum leichten Glühen 85,5 Procent Bleioxyd, was der Mulder'schen Formel $3(PbO + CO_2) + PbO, HO$ entspricht. Die beste Sorte eines nach der holländischen Methode dargestellten

Bleiweisses hinterliess 86,3 Procent Bleioxyd, was der oben angeführten Formel $2(PbO + CO_2) + PbO, HO$ entspricht.

Neutrales kohlensaures Bleioxyd, welches nur durch Fällen von salpetersaurem Bleioxyd mit kohlensaurem Ammoniak erhalten werden kann, hinterlässt beim Glühen 83,5 Procent Bleioxyd, und enthält also 16,5 Procent Kohlensäure, da es wasserfrei ist. Fällungen mit kohlensaurem Natron geben sehr ungleiche Producte je nach der Art der Fällung und der Quantität der Stoffe. Philipps*) fand, dass ein Niederschlag, aus wenig kohlensaurem Natron heiss mit einer kochenden Lösung von salpetersaurem Bleioxyd vermischt entstanden, 87,68 reines neutrales kohlensaures Bleioxyd, 11,22 Bleioxydhydrat und 1,1 Wasser enthielt; wurde das kohlensaure Natron bis zum Ueberschuss zugesetzt, so bestand der Niederschlag aus 94,32 neutralem Salz, 5,14 Hydrat und 0,58 Wasser, und wurde endlich umgekehrt das salpetersaure Blei der kohlensauren Natronlösung zugesetzt, so enthielt der Niederschlag 99,11 neutrales Salz, 0,69 Hydrat und 0,29 Wasser. Immer aber entsteht ein Salz mit weniger Hydrat, als das nach den genannten Methoden dargestellte Salz. Diese Verbindung ist in der Pharmacie nicht anwendbar. Sie giebt kein *Emplastrum Cerussae* und darf auch nicht zu *Unguentum Cerussae* angewendet werden. Nicht selten haben Pharmaceuten bei einer Bereitung des essigsauren Kalis und Natrons diese Verbindung als Nebenproduct erhalten und sie ohne Weiteres als *Cerussa* verbraucht. Dies ist jedoch ein Irrthum, gegen den man warnen muss.

Plumbum oxydatum. Bleioxyd.

Lithargyrum. Lithargyrum laevigatum. Plumbum oxydatum praeparatum. Bleiglätte.

Ein Gehalt von kohlensaurem Bleioxyd ist in der Regel vorhanden und nicht als eine Verunreinigung anzusehen.

Die Bleiglätte muss sich in Salpetersäure vollständig lösen und möglichst frei von Kupferoxyd sein.

Es muss vorsichtig aufbewahrt werden.

Die Bleiglätte des Handels kann nur dann zum pharmaceutischen Gebrauche angewendet werden, wenn sie kupferfrei ist. Man prüft dies dadurch, dass man die fein zerriebene Glätte mit kohlensaurem Ammoniak digerirt. Bei einem Gehalte an Kupfer nimmt dieses Salz eine bläuliche Farbe an. Schlägt diese Prüfung nicht an, so kann man die Glätte unbedenklich benutzen. Sie enthält auch wohl noch andere Oxyde, allein gegen diese kann man sich nicht schützen, weil alle Glätte solche enthält, und weil man die Glätte nicht selbst machen kann. Sie besteht grösstentheils aus Bleioxyd. Die rothe Farbe hängt von einem kleinen Gehalte an Mennige ab. Man erkennt dies durch Erhitzen mit Salzsäure, wobei sich etwas Chlor entwickelt. Dieser Gehalt an Mennige wird nicht beachtet. Die Bleiglätte wird immer in sehr feiner Vertheilung angewendet. Man erhält sie aus dem Handel im geschlämmten Zustande. Sie wird nass zwischen Steinen gemahlen und dann abge-

---

*) Liebig und Kopp's Jahresbericht für 1851, S. 357.

schlämmt. In diesem feuchten Zustande zieht sie leicht Kohlensäure an, welche auch in aller im Handel vorkommenden enthalten ist. Um sie davon zu befreien, wird sie gelinde geröstet. Wir haben das Verfahren dazu unter *Plumbum hydrico-aceticum solutum* (S. 515) genauer beschrieben.

Alle Bleiglätte ist Kunstproduct und wird beim Abtreiben des silberhaltigen Bleies gewonnen. Beim Erhitzen dieser beiden Metalle an freier Luft oxydirt sich das Blei, und das schmelzbare Oxyd fliesst ab. Dies ist die Glätte. Das Silber concentrirt sich immer mehr und bleibt zuletzt allein übrig. Das Bleioxyd besteht aus 1 Atom Blei (104) und 1 Atom Sauerstoff (8), hat also das Atomgewicht 112.

Pulpa Tamarindorum cruda. Rohes Tamarindenmus.

Tamarindi. Fructus Tamarindorum. Tamarinden.

Tamarindus indica L. Caesalpiniaceen De Candolle. XVI. 1. *L.*

Das schwarzbraune, knetbare, von dem äusseren zerbrechlichen Fruchtgehäuse befreite, mit pergamentartigen Schalen, Gefässbündeln und Samen vermengte Fruchtmark der ostindischen Tamarinde, von angenehm saurem Geschmack und wenig herbe. Zu verwerfen sind die harten, linsenförmigen, bis 6 Zoll breiten Kuchen der ägyptischen Tamarinde und das einen weichen braunen Teig bildende, meist schon in Gährung übergegangene westindische Tamarindenmus.

Es ist das Mark aus den in Ost- und Westindien, Arabien, Aegypten, am Senegal und anderswo vorkommenden Tamarinden, oder Hülsenfrüchten des genannten Baumes. Die Hülsen werden von der äusseren Schale befreiet, die übrigen Fruchtschichten mit dem Mus, den Gefässbündeln und Samen zu einer zusammenhängenden Masse geknetet und in den Handel gebracht. Man unterscheidet ostindische Tamarinden, *Tamarindi indicae*, schwarzbraune, weiche, zähe, mit Schalen und Samen vermengte Massen von säuerlich weinartigem Geruch und angenehm süsslich saurem Geschmack; westindische, *Tamarindi occidentales*, heller braun, weicher, weniger zäh, oft in Gährung übergegangen, herbe und zugleich süsslich schmeckend; ägyptische oder levantische, *Tamarindi aegyptiacae s. levanticae*, in platten Kuchen von ¼ bis 1 Pfund Gewicht, werden weniger geschätzt und gewöhnlich nach Aufweichen und Versetzen mit Weinstein als indische in den Handel gebracht.

Gute Tamarinden müssen zähe, knetbar, weich und breiig sein und angenehm säuerlich schmecken.

Pulpa Tamarindorum depurata.

Gereinigtes Tamarindenmus.

Zu rohem Tamarindenmus setze man ein wenig heisses Wasser und lasse es damit unter öfterem Umrühren stehen, bis es

gleichmässig erweicht ist. Dann wird es vermittelst eines hölzernen Spatels durch ein Haarsieb gedrückt, und das erhaltene Mus wird in Porcellangefässen im Dampfbade unter fortdauerndem Umrühren zum dicken Extract eingedampft.

Hierauf mischt man zu

sechs Theilen des noch warmen Muses . . .	6
einen Theil gepulverten ganz weissen Zucker	1

Es muss schwarzbraun sein und einen angenehmen sauren Geschmack besitzen.

Es ist an einem trocknen und kalten Orte aufzubewahren.

Das Aufweichen der Tamarinden geschieht in einem geräumigen Topfe von Steinzeug mit Salzglasur und nicht mit Bleiglasur. Das Umrühren wird mit einem ausgelaugten Holzspatel ausgeführt. Man stellt den Topf an einen warmen Platz, indem die Wärme des gebrauchten Wassers zu wenig ist und auch zu schnell verschwindet, um eine vollständige rasche Aufweichung zu bewirken. Man reibt nun den Brei durch ein nicht zu enges Haarsieb von etwa 1 Fuss bis 15 Zoll Durchmesser, welches auf einer weiten steinernen Schüssel oder hölzernen Bütte aufgestellt ist. Man richtet nun unter beständigem Durcharbeiten mit dem Spatel oder den vorher sehr rein gewaschenen Händen, welche dazu noch geschickter sind, einen dünnen Strahl warmes Wasser auf die Masse, um die Pulpe vollständig durchzutreiben. Um sie sehr schön und zart zu erhalten, ist es nicht unzweckmässig, die durchgegangene Masse durch ein zweites Sieb von engerem Gewebe durchzutreiben. Es bleiben immer einige gröbere Theile zurück, welche das erste Mal mit durchgegangen sind.

Es findet nun das Verdampfen des Wassers Statt. Dies darf, wie die Pharmacopoe richtig befiehlt, nur in Porcellangefässen geschehen, und es ist nicht erlaubt, Gefässe vom reinsten Zinn anzuwenden, wenn auch eine ziemlich allgemein verbreitete Meinung dies für ungefährlich halten könnte. Die Porcellanschale wird vorher genau gewogen, damit man nachher, wenn die Pulpe fertig ist, aus dem Bruttogewichte die Menge der darin enthaltenen Substanz behufs des Zuckerzusatzes leicht bestimmen könne. Da die Porcellanschalen nicht in jeder beliebigen Grösse zu haben sind, so muss man bei Darstellung grösserer Mengen Pulpe die Eindampfung fractioniren und kleinere Mengen jedesmal ganz fertig machen. Der Zuckerzusatz verdünnt jedesmal die Pulpe, weil er im Wasser der Pulpe schmilzt, und nun die Flüssigkeit um das Gewicht und Volumen des Zuckers vermehrt wird. Aus diesem Grunde muss die erste Eindampfung des Breies etwas weiter gehen, als die Consistenz der Pulpe bleiben soll. Hat man den Zucker zu früh zugesetzt, so muss nachher noch einmal eingedampft werden. Der Rohrzucker verwandelt sich alsdann nothwendig in Traubenzucker. Es ist deshalb darauf zu achten, dass dies nicht nothwendig werde.

Die Tamarindenpulpe ist ein schwammartiges Gemenge von den fein vertheilten Zellenfasern der Tamarindenfrucht, in dessen Zwischenräumen die eingedickte Lösung der freien Pflanzensäuren und des Zuckers sich befindet. Ist diese Lösung zu wenig consistent, so wird sie von den festen Theilen herausgedrückt und steht darüber. In diesem Zustande verdirbt die Pulpe sehr leicht, indem die löslichen Bestandtheile noch Wasser anziehen. Es findet alsdann Schimmelbildung Statt, und ein ferneres Eindampfen nimmt nicht ganz den unangenehmen Geschmack wieder weg. Die gehörig eingedickte

Pulpe hat eigentlich nicht die Consistenz (*densitas*) eines Extractes, sondern ist davon wesentlich durch ihre Zusammensetzung verschieden. Ein steifes Extract, welches nur mit Mühe ausgestochen werden kann, läuft dennoch nach einer gewissen Zeit wieder glatt zusammen. Die Tamarindenpulpe steht aber ganz unbeweglich, ohne zusammenzulaufen, und ist dennoch so weich, dass sie sich mit der grössten Leichtigkeit herausnehmen und flach streichen lässt. Dies wird durch die Beimengung der Zellensubstanz veranlasst. Man kann also eigentlich nicht sagen, dass die gute Pulpe die Dichtigkeit oder Consistenz eines steifen Extractes habe.

Man bewahrt das Tamarindenmus nicht im Keller, sondern in einem trocknen, nach Norden gelegenen Raume auf.

Pulvis aërophorus. Brausepulver.

Nimm: Saures kohlensaures Natron, fünf Theile . . 5
Weinsteinsäure, vier Theile. 4
Ganz weissen Zucker, neun Theile 9

Sie müssen jedes für sich sehr fein gepulvert, wohl getrocknet unter einander gemischt und in einem gut verschlossenen Gefässe aufbewahrt werden.

Da es sich darum handelt, die chemische Einwirkung der beiden Stoffe vor dem Gebrauche möglichst zu vermeiden, so müssen dazu die richtigen Wege eingeschlagen werden. Dieselben sind auch im Texte richtig angedeutet. Die Stoffe müssen einzeln aufs Feinste zerrieben werden. Alle drei Substanzen sind in der Officin immer im fein gepulverten und gesiebten Zustande vorhanden. Es bedarf also dann nur noch des Zerreibens, damit kleinere, zusammengeballte Klümpchen zertheilt werden. Sie werden nun einzeln getrocknet. Man kann dies entweder in der gelinden Wärme des Trockenofens oder in dem schon unter dem Artikel *Castoreum* (S. 161) erwähnten Chlorcalciumgrapen ausführen. Die Anwendung der Wärme ist besonders bei dem doppelt kohlensauren Natron mit Vorsicht zu handhaben, weil es leicht Kohlensäure verlieren kann. Die drei getrockneten uud zerriebenen Stoffe werden in einem Mörser durch leichtes Umrühren mit einer hölzernen Keule ohne allen Druck innig gemengt. Die Stoffe sollen sich möglichst wenig genähert werden, sondern sich gleichsam nur mit den Spitzen berühren. Eine grössere Menge Brausepulver soll nicht vorräthig gemacht werden, weil sie mit der Zeit dennoch langsam abbraust. Besonders ist der Zucker durch seine Eigenschaft, etwas Feuchtigkeit anzuziehen, der Verderber, man müsste darnach das Pulver in weithalsigen Gläsern, die mit Glasstöpseln verschlossen sind, aufbewahren. Allein nach einer Beobachtung von Otto hält sich das Brausepulver besser bei Zutritt der Luft, als in gut schliessenden Gefässen. Demnach würde das Gefäss am besten mit Filtrirpapier zu verschliessen sein.

Die Brausepulver sind fast in den Rang eines Nahrungsmittels getreten, indem sie bei Vielen zu den täglichen Bedürfnissen gehören. Sie sind ein portatives Mineralwasser und können an jedem Orte, wo man ein Glas Wasser erhalten kann, genossen werden. Nicht nur dass sie durch die belebende Wirkung der Kohlensäure erquickend sind, auch die kleine Menge des gebildeten weinsauren Natron übt eine bestimmte Wirkung auf die vegetativen

Processe des Körpers aus. Es ist bekannt, dass pflanzensaure Alkalien, durch den Respirationsprocess verbrannt, in Gestalt von kohlensauren Alkalien ausgeleert werden. Der Harn erhält dadurch eine minder saure, fast alkalische Beschaffenheit. Ueberhaupt befördern die pflanzensauren Alkalien eine sehr reichliche Harnabsonderung. Sie sind deshalb ein rationell angezeigtes Mittel bei der harnsauren Diathese des Harnes, welche je nach der Natur des Individuums entweder in Hämorrhoiden oder Gicht übergeht. Die vortheilhaften Wirkungen der Traubenkur, des Genusses saurer Früchte, die Seltenheit des Steins in Gegenden, wo leichte säuerliche Weine täglich genossen werden, mögen sich auf die Gegenwart kleiner Mengen weinsaurer und citronensaurer Alkalien gründen. Aus diesem Gesichtspunkte sind die Brausepulver nicht nur der Annehmlichkeit wegen zu loben, sondern auch bei täglichem Genusse als ein Corrigens für die Folgen zu reichlich genommener Nahrungsmittel oder als Heilmittel bei bereits eingetretenen Folgen derselben zu empfehlen.

Wenn Linné den Genuss der Erdbeeren als ein Heilmittel der Gicht dringend anrieth, weil er sie auch gern ass, so möge auch dieser gelegentliche Panegyricus der Brausepulver sich in derselben Art erklären, weil sie nach des Verfassers Ansicht das Nützliche mit dem Angenehmen verbinden.

Die abgesonderten Brausepulver bestehen aus 1 Scrupel fein gepulverter Weinsteinsäure in weissem Papiere und ½ Drachme doppelt kohlensaurem Natron in rothem Papiere. Das letztgenannte Salz muss sehr fein gepulvert und durch ein Florsieb geschlagen sein, weil es sich sonst schwer löst und zum Theil als Körner zu Boden des Glases fällt. Diese Quantitäten reichen für ein hohes Trinkglas von 10 bis 12 Unzen frischen Brunnenwassers aus. Zuerst rührt man das doppelt kohlensaure Natron mit dem kalten Wasser bis zum Auflösen des Salzes um, dann mengt man die Weinsteinsäure rasch hinein und trinkt das Wasser, noch ehe es lebhaft aufbraust. Sehr zweckmässig ist es, jede rothe Kapsel mit der Ziffer 1 und jede weisse mit 2 zu versehen. Es wird dadurch jede Irrung in der Reihenfolge unmöglich gemacht.

Pulvis aërophorus laxans. Abführendes Brausepulver.

Pulvis aërophorus Anglicus.

Nimm: Gepulvertes weinsaures Natron-Kali, sieben und einen halben Theil 7½
Gepulvertes saures kohlensaures Natron, zwei und einen halben Theil . . . 2½
Mische sie.
Zugleich werde
Gepulverte Weinsteinsäure, zwei Theile . 2
gesondert dispensirt.

Anmerkung. 1 Theil beträgt 16 Gran oder 1 Gramm, wenn eine Dosis verlangt wird.

Die Verhältnisszahlen sind gegen die frühere Ausgabe unbedeutend verändert.

Da diese Stoffe bis zum Gebrauche getrennt bleiben, so sind die bei der

Darstellung des vorigen Pulvers nöthigen Maassnahmen überflüssig. Da die Weinsteinsäure aus dem Natronweinstein gewöhnlichen Weinstein niederschlägt, so hat man zweckmässig statt des Natronweinsteins neutrales weinsteinsaures Natron genommen. Die Menge bleibt dieselbe wie in der Vorschrift.

Pulvis Glycyrrhizae compositus.

Zusammengesetztes Süßholzpulver.

Pulvis Liquiritiae compositus. Pulvis pectoralis Kurellae.

Nimm: Gepulverte Sennesblätter 2
Gepulverte Süssholzwurzel, von jedem zwei Theile 2
Gepulverten Fenchelsamen 1
Gereinigten Schwefel, von jedem einen Theil 1
Gepulverten, ganz weissen Zucker, sechs Theile 6

Mische sie.

Unveränderte Vorschrift. Die pflanzlichen Stoffe müssen gut getrocknet werden, weil sie den Zucker sonst zum Klümpern und Ballen veranlassen. Nicht unzweckmässig ist es, das Pulver in einem warmen Mörser zu mischen. Es soll ebenfalls gut verschlossen bewahrt werden, weil es durch seinen Zuckergehalt immer zum Ballen geneigt ist. Ein solches Pulver ist unansehnlich und erregt die Meinung einer Verderbniss.

Pulvis Ipecacuanhae opiatus.

Opiumhaltiges Brechwurzelpulver.

Pulvis Doweri.

Nimm: Gepulvertes schwefelsaures Kali, acht Theile 8
Gepulvertes Opium 1
Gepulverte Brechwurzel, von jedem einen Theil. 1

Sie müssen genau gemischt und in einem gut verschlossenen Gefässe vorsichtig aufbewahrt werden.

Anmerkung. Zehn Theile enthalten einen Theil Opium.

Unveränderte Vorschrift der vorigen Auflage.

Pulvis Magnesiae cum Rheo.

Magnesiapulver mit Rhabarber.

Pulvis pro infantibus. Kinderpulver.

Nimm: Basisch-kohlensaure Magnesia, sechszig Theile 60
Gepulverten, ganz weissen Zucker, vierzig Theile 40
Gepulverte Rhabarber, fünfzehn Theile . . 15
Fenchelöl, einen Theil 1

Mische das Fenchelöl aufs Innigste mit dem Zucker und mische dann die Rhabarber und die Magnesia hinzu.

Bewahre das Pulver in einem gut verschlossenen Gefässe auf.

Die Vorschrift ist etwas abgeändert in den Verhältnissen und namentlich das Veilchenwurzelpulver weggelassen.

Bei der Bereitung wäge man erst den Zucker in den Mörser, gebe das Fenchelöl darauf und bereite den Oelzucker; man setze nun das Rhabarberpulver hinzu und mische es ebenfalls vollständig unter, und zuletzt die kohlensaure Magnesia in einem kleinen Antheil, dann allmälig vollständig.

Radices. Wurzeln.

Alte, durch Wurmfrass zernagte, durch Fäulniss angestockte oder ausgehöhlte, geschimmelte, missfarbige Wurzeln sind zu verwerfen.

Die meisten officinellen Wurzeln stammen von sogenannten perennirenden Pflanzen her, d. h. solchen, welche im Herbste ihren krautartigen, oberirdischen Theil verlieren und den Winter über nur in ihren Wurzeln bestehen, um aus diesen im Frühjahr wieder auszutreiben. Der Lebensverlauf dieser Pflanzen besteht darin, dass im Herbste alle im Schafte und in den Blättern vorhandenen Stoffe in die Wurzel zurücktreten und diese vergrössern und in ihren Bestandtheilen verstärken. Es folgt daraus für die Einsammlung der Wurzeln die Regel, dass dieselbe im Herbste erst nach dem Abfallen der Blätter und dem Verwelken des ganzen Schaftes geschehen dürfe; dann aber kann sie den ganzen Winter hindurch geschehen und selbst im Frühjahr vor dem Wiedererwachen der Natur. Aus den in der Wurzel vorhandenen Stoffen treibt im Frühjahr der neue Schaft und das Laub aus. Darum sind die Wurzeln von bereits ausgetriebenen Pflanzen am werthlosesten und am ärmsten an wirksamen Stoffen, welche durch eine beginnende Metamorphose flüssig werden und in der Pflanze zur Verwendung kommen. Es erhellet daraus, dass auch die Pflanze auf ihrer Wurzel absterben müsse, und dass man das Kraut nicht vor dem Welken abschneiden dürfe. Ein Beispiel giebt uns der

gewöhnliche Spargel, bei welchem die Erfahrung gelehrt hat, dass man wenigstens einen Stengel, am besten mehrere, müsse „schiessen“ lassen, wenn man im folgenden Jahre gute Spargel gewinnen wolle. Geht der letzte Schaft durch Zufall oder Absicht früher verloren, so bleibt die Wurzel schwach, und man gewinnt keine kräftigen Spargel.

Radix Althaeae. Eibischwurzel. Altheewurzel.

Althaea officinalis L. *Malvaceen R. Brown.* XVI. 5. *L.*

Die einfachen, langen, fingerdicken oder dünneren Wurzeln kommen stets geschält und oft auch gespalten im Handel vor; sie sind weiss oder weisslich, aussen häufig mit Längsfurchen, so wie mit bräunlichen Narben, die von den abgeschnittenen Wurzelfasern herrühren, versehen und mit einem ziemlich dicken, sehr faserigen und biegsamen Bast bedeckt, innen sind sie mehlig, leicht zerbrechlich, beim Kauen schleimig.

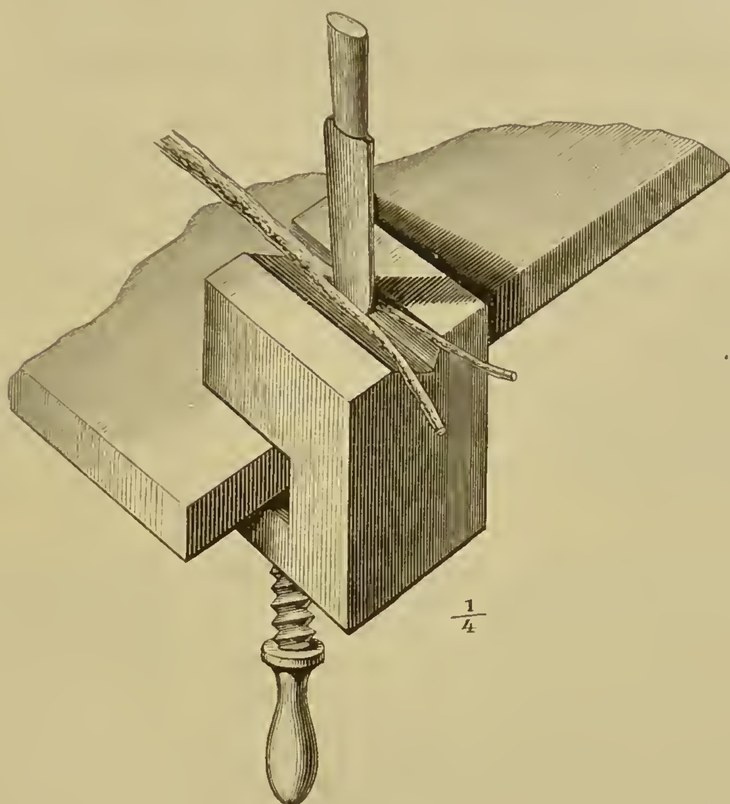
Die Wurzel der wildwachsenden oder angebauten Pflanze ist im beginnenden Frühjahr oder im Herbst zu sammeln und nach Entfernung des Knollstocks, der holzigen und angefaulten Theile, so wie der dünnen äusseren Rinde schnell zu trocknen.

Die Althäawurzel muss aus langen, nicht zu dicken, äusserlich ganz weissen Wurzelästen bestehen. Verdorbene Stücke werden innerlich gelb und braun und müssen entfernt werden. Die Althäawurzel ist als feines Pulver, grobes Pulver und zu Species geschnitten vorräthig. Die ganzen Wurzeln werden auf dem Schneidemesser zu 1 Linie dicken Scheiben abgeschnitten, und diese mit dem Stampfmesser zerkleinert und durch ein Speciessieb geschlagen. Das feine Pulver muss mit Sorgfalt abgeschlagen werden, weil es das Infusum trüb macht.

Am schönsten werden die Species, wenn man die langen Wurzelstücke durch zwei Längenschnitte in vier gleiche Theile spaltet, ehe man sie schneidet. Diese Operation hat man gewöhnlich aus freier Hand mit einem Messer verrichtet, was jedoch sehr zeitraubend ist, und eine unansehnliche Waare liefert, da das Messer häufig seitlich ausgleitet und viele kleine Stücke macht. Ich habe zur Abkürzung dieser Arbeit den in Fig. 67 dargestellten Wurzelspalter eingeführt. Ein massives Stück Buchenholz wird so ausgeschnitten, dass man es mit einer Holzschraube an die Ecke eines Tisches fest anschrauben kann. Auf seiner oberen Horizontalfläche hat es einen langen Einschnitt, der aus zwei in einem rechten Winkel sich treffenden Sägeschnitten entsteht. Derselbe wird möglichst geglättet. In die Tiefe dieses Einschnittes schlägt man ein scharfes und starkes Messer ein, so dass die Schneide von der arbeitenden Person absteht. Die zu spaltenden Wurzeln werden vorher in einen feuchten Keller gestellt, damit sie biegsam (provinziell: maas) werden. Man stösst nun mit der linken Hand ein solches Wurzelstück gegen die Schneide, bis seine beiden Theile hinter dem Messer hervorkommen. Hier fasst man sie mit der rechten Hand an und zieht die Wurzel gegen die Messerschneide, während man sie mit der linken Hand in den Spalt drückt und unter der-

selben fortgleiten lässt. Die steigenden Wände des Spaltes halten die Wurzel mit ihrer Mitte immer gegen die Schneide des Messers und verhindern, dass

Fig. 67.



Wurzelspalter.

die Wurzel seitlich durchschnitten werde. Dicke und dünne Wurzeln gehen leicht durch den Wurzelspalter, nur knorrige Stücke verweigern den Gehorsam. Je länger und gerader die Wurzeln sind, desto schöner werden die gespaltenen Stücke. So dargestellte Species sehen sehr schön aus, weil sie vielen inneren hellfarbigen Schnitt zeigen.

Wenn die Messerklinge nicht stark ist, so wird sie von unregelmässigen Wurzeln seitlich gedrängt, und die beiden Stücke fallen nicht gleich aus. Die Arbeit ist leicht zu erlernen, und fördert sehr.

Aus der grob zerschnittenen Wurzel wird nach vorgängigem Trocknen das feine Pulver bereitet. Es wird durch ein feines Haarsieb abgeschlagen. Es muss gut getrocknet und verschlossen aufbewahrt werden, weil es dem Milbenfrass unterworfen ist.

Gröbliches Althäapulver giebt ein schleimigeres Infusum, als die nur geschnittene Wurzel; allein auch ein minder klares.

Der kalte Auszug der Wurzel ist etwas gelblich gefärbt; das Decoct und heisse Infusum ist farbloser.

Die Colatur muss ohne alles Pressen von der Wurzel abrinnen. Zur Winterszeit, oder wenn sonst viel Althäadecoct gebraucht wird, ist es zweckmässig, dasselbe auf einen Tag vorräthig zu machen. Man kann es alsdann durch Absetzenlassen am klarsten darstellen.

Das feine Pulver wird als massegebendes Vehikel zu Pillenmassen gesetzt und, als besonderer Heilkräfte nicht theilhaftig, von dem Receptarius gewählt, wenn ein Zusatz eines Pulvers nothwendig wird.

Radix Angelicae. Angelikawurzel. Engelwurzel.

Archangelica officinalis Hoffmann. Umbelliferen Juss. V. 2. *L.*

Der Mittelstock ist dick, bis 3 Zoll lang, etwas schwammig, nach oben fein und dicht geringelt, mit zahlreichen, langen, 2 bis 3 Linien dicken, weichen, gefurchten Wurzeln versehen; die ziemlich dicke, aussen grau-braune, innen weisse Rinde enthält in grosser Menge gelbe Balsamblätter, das strahlige Holz hat eine gelbliche Farbe.

Die Wurzel erregt beim Kauen Brennen, riecht stark und eigenthümlich, schmeckt anfangs süss, später etwas bitter.

Sie ist von der wildwachsenden oder angebauten Pflanze im Frühjahr des zweiten Lebensjahres zu sammeln.

Die Pflanze ist zweijährig, und die Wurzel wird im Frühjahr von der zweijährigen Pflanze gesammelt. Die Angelicawurzel ist ein sehr kräftiges Heilmittel und muss in der grössten Güte vorhanden sein. Sie ist, wenn sie nicht vollkommen trocken ist, sehr dem Verderben und dem Insektenfrass ausgesetzt. Man trocknet sie im Trockenschranke an einer nicht zu warmen Stelle und bewahrt sie in Blechgefässen auf. Sie dient geschnitten zu Aufgüssen.

Alle Theile der Pflanze riechen stark gewürzhaft. Die Wurzel enthält ein scharfes Weichharz, welches sich durch Weingeist ausziehen lässt. Ein weingeistiges Extract löst sich trüb im Wasser. Weingeist, mit der Wurzel destillirt, nimmt den Geruch derselben an, was von einem ätherischen Oele herrührt.

Radix Bardanae. Klettenwurzel.

Lappa tomentosa Lamarck. Lappa officinalis Allione et Lappa minor De Candolle. Compositen Adanson. XIX. 1. *L.*

Eine ziemlich einfache, lange Wurzel, ungefähr fingerdick, meist gespalten im Handel vorkommend, aussen runzlich, graubraun, innen blassbräunlich, mit ziemlich dicker Rinde, die innen häufig durch gleichsam weissfilzige Löcher unterbrochen ist, mit strahligem Holze und zerrissenem, schneeweissem, dünnem Mark; beim Kauen ist sie schleimig, von etwas süssem, später bitterlichem Geschmack.

Sie werde im zweiten Frühlinge gesammelt.

Die Klettenwurzel wird von den drei bekannten Klettenarten *Arctium Bardana, majus* und *minus* eingesammelt. Die Kräutersammler bringen sie

frisch und ganz an. Man durchschneidet die Wurzel mit zwei senkrecht auf einander stehenden Längenschnitten in vier Theile und lässt diese trocknen. Sie werden trocken zu Species zerschnitten, in welcher Form sie im *Decoctum Lignorum* vorkommen. Die Klettenwurzel und ihr Extract erfreuen sich des Rufes, den Haarwuchs auf kahl gewordenen Stellen wieder hervorrufen zu können. Ihre Wirkung ist ganz die des schweizerischen Kräuteröls und der Löwenpomade.

Radix Belladonnae. Belladonnawurzel.

Atropa Belladonna L. Solanaceen Bartling. V. 1. *L.*

Die ästige, lange, bis 1½ Zoll dicke Wurzel, die gewöhnlich gespalten im Handel vorkommt, hat lange, einfache, mit wenigen Wurzelfasern besetzte Aeste, ist aussen der Länge nach gestreift und runzlig, gelblichgrau, innen weisslich, mit zerstreuten, citronengelben, porösen Holzbündeln versehen und stäubt beim Zerbrechen.

Sie muss von der wildwachsenden Pflanze im Frühjahr oder Herbst gesammelt werden; geschälte, holzige, zähe und innen hohle und braune Wurzeln sind zu verwerfen.

Sie ist vorsichtig aufzubewahren.

Diese Wurzel wird in Pulverform gebraucht. Die bis zur spröden Beschaffenheit getrocknete Wurzel wird im Mörser zerstossen, und das abgesiebte, feine Pulver noch einmal getrocknet und in dicht verschlossenen Gläsern aufbewahrt. Die Wurzel enthält dieselben medicinischen Bestandtheile, wie die Blätter und die ganze Pflanze, wie die Iris erweiternde Eigenschaft des Extractes der Wurzel beweist. Sie wird selten gebraucht.

Die Wurzel enthält Amylum und wird durch Jodlösung blau gefärbt, wodurch sie sich von *Rad. Helenii* und *Bardanae* unterscheidet, welche nur gelb gefärbt werden.

Radix Colombo. Kolombowurzel.

Radix Columbo seu Calumbo. Cocculus palmatus De Candolle. Jateorrhiza palmata Miers. Menispermeen Juss. XXII. 6. *L.*

Fast kreisrunde Querscheiben, 1 bis 2 Zoll im Durchmesser, 2 bis 8 Linien dick, auf der Aussenfläche runzlig, graubraun, innen mehlig, von grünlich- oder bräunlich-gelber Farbe, auf beiden Flächen innerhalb des erhabenen, breiten Randes vertieft oder in der Mitte abermals erhöht; eine dunkle Kreislinie, die von zahlreichen, strahlenförmig verlaufenden Streifen durchkreuzt wird, halbirt den gewölbten Rand, aus der vertieften Scheibe treten

zerstreute Gefässbündel hervor. Die Wurzel ist sehr schleimig, schmeckt sehr bitter und wird durch Jod blau gefärbt.

Die Wurzel wird meistens nur zur Darstellung eines Extractes verwendet. Sie bedarf keiner ferneren Zubereitung, wenn sie in richtiger Beschaffenheit aus dem Handel bezogen worden ist. Die Wurzel hat einen schwachen eigenthümlichen Geruch und sehr bitteren Geschmack. Ein verdünnter Weingeist ist das beste Lösungsmittel für die wirksamen Stoffe. Wasser nimmt eine grosse Menge Schleim auf.

Radix Gentianae rubrae. Enzianwurzel.

Gentiana lutea L. Gentianeen Juss. V. 2. *L.*

Eine wenig ästige, sehr lange, meist 1 Zoll dicke, oft weit stärkere, kurz mehrköpfige Wurzel, meist der Länge nach gespalten im Handel vorkommend, der Länge nach gefurcht, oben durch einander genäherte Ringe dicht und fein querrunzlig, aussen gelblich- oder röthlichbraun, innen roth oder orange-bräunlich; frisch fleischig, getrocknet spröde, oft schwammig porös, im Bruch uneben, mit dünner Rinde, die durch einen dunklen Ring vom dicken Holzkörper getrennt ist, von sehr bitterem Geschmack.

Die mehr gestreckten, fingerdicken, aussen mehr graubraunen, sonst sehr ähnlichen Wurzeln einiger anderen Enzianarten sind nicht zu verwerfen; jedoch sehe man sich vor, dass nicht weisse Nieswurzeln beigemengt sind.

Die Wurzeln verschiedener Gentianaarten, wie ausser der oben genannten noch *Gentiana purpurea*, *pannonica*, *punctata*, kommen im Handel häufig gemengt vor. Sie besitzen ähnliche arzneiliche Kräfte, weshalb die Pharmacopoe auch ihre Anwendung zugelassen hat. Die obige Beschreibung bezieht sich hauptsächlich auf die Wurzel von *Gentiana lutea*. Dieselbe kommt aus der Schweiz. Die *Gentiana purpurea* liefert eine innen dunkel-braune, mit starken Längsfurchen überzogene Wurzel, an der die Querrunzeln fehlen. Dieser gleicht sehr die Wurzel der *G. pannonica*. Die *G. punctata* soll in Mähren häufig gegraben werden, ist ebenso bitter, allein mehr gelb von Farbe. Die *G. pannonica* und *punctata* werden in Salzburg gegraben und in den Handel gebracht. Sie sind frisch auf dem Schnitte weiss. Die Enzianwurzel ist ein viel gebrauchtes Arzneimittel. Ein grobes Pulver zu Pferdepulvern und Latwergen wird auf Mühlen gemahlen und kommt so in den Handel. Ein feines Pulver zum innerlichen Gebrauch für Menschen wird von dem Apotheker selbst bereitet. Die Wurzel stösst und mahlt sich leicht, wenn sie vollkommen trocken ist. Ein Extract wird aus dem selbst bereiteten, groben Pulver dargestellt. Zu einigen anderen Arzneimitteln wird das Extract oder die Wurzel in Substanz verwendet.

Die Wurzel conservirt sich leicht ohne besondere Vorsichtsmaassregeln.

Radix Glycyrrhizae. Süßholzwurzel.

Radix Liquiritiae mundata vel Russica. Geschälte oder russische Süßholzwurzel.

Glycyrrhiza echinata L. Papilionaceen L. XVII. 4. *L.*

Die lange, bis $1^1/_2$ Zoll dicke, geschälte und meist auch von dem grossen, knolligen Kopf befreite Wurzel, von gelber Farbe, mit dünnem Bast und starkem, strahligem, im Bruch sehr fasrigem Holz, von sehr süssem Geschmack.

Das russische Süssholz übertrifft das im übrigen Europa gezogene an Schönheit der Farbe und an Süsse. Es kommt im geschälten Zustande in den Handel und ist auch bedeutend theurer, als das deutsche und spanische. Als feines Pulver soll, nach der Pharmacopoe, nur diese Wurzel angewendet werden, wie man aus der Vorschrift zu *Pulvis Glycyrrhizae compositus* ersieht.

Die Süssholzwurzel hat die Structur des Holzes mit Markstrahlen und Holzgefässbündeln. Es ist deshalb eigentlich keine Wurzel, sondern nur der unterirdische Strunk. Die Substanz ist auch vollkommen holziger, faseriger Natur, und ihre Verkleinerung zu einem feinen Pulver macht viele Schwierigkeit, so dass sie mit den gewöhnlichen Hülfsmitteln des Apothekers nicht leicht ausgeführt werden kann. Es wird dann auch dieses Pulver fabrikmässig in eigenen Mühlen dargestellt, wo die Kraft durch Dampf oder Wassergefälle gewonnen wird. Es ist unbedenklich erlaubt, solches Pulver, aus zuverlässigen Händen bezogen, in der Receptur anzuwenden, da man es in gleicher Feinheit mit den gewöhnlichen Mitteln nicht herstellen kann, und da ohne diese Feinheit das Süssholzpulver eine faserige, filzige Masse ist, die eben nicht angenehm zum Einnehmen ist.

Die Wurzel ist auch in Speciesform in der Officin vorräthig. Sie wird zu diesem Zwecke im ungespaltenen Zustande in flachen Scheiben von 1 bis $1^1/_2$ Linie Dicke auf dem Schneidemesser geschnitten, diese Scheiben leicht gestossen, wodurch sie zerbrechen, und alsdann durch ein Speciessieb geschlagen. Die durchgegangenen Species werden auf einem groben Pulversiebe abgeschlagen, um den feinen Staub und einzelne Fasern abzusondern. Diese Abgänge können bei Reinigung von *Succus Liquiritiae* beigeschlagen werden.

Radix Hellebori. Nieswurzel. Schwarze Nieswurzel.

Helleborus viridis L. Ranunculaceen Juss. XIII. 5. *L.*

Ein stark bewurzelter, nach oben ästiger, bis 3 Zoll langer, bis 3 Linien dicker Wurzelstock mit aufsteigenden, fast walzenrunden, geringelten, bis $1^1/_2$ Zoll langen Aesten und gedrängt stehenden, ziemlich langen, bis 1 Linie dicken, zerbrechlichen Wurzeln, die wie der Wurzelstock aussen schwarzbraun, innen gewöhnlich schmutzig weiss sind.

Um die Verwechselung mit den Wurzeln von *Helleborus niger L.*, *Adonis vernalis L.* und *Actaea spicata L.* zu vermeiden, sei der Wurzelstock noch mit den krautartigen, fussförmigen, scharf und ungleich gesägten Blättern versehen, die jedoch vor der Anwendung zu entfernen sind.

Wir haben in der neuen Pharmacopoe die Wurzel von *Helleborus viridis* an Stelle des *Helleborus niger* bekommen, angeblich weil die letztgenannte Wurzel weniger wirksam sein soll. Es ist aber sehr die Frage, ob über die arzneiliche Wirksamkeit beider Wurzeln genaue Erfahrungen vorliegen. Und worin besteht denn diese Wirksamkeit? Die Wurzeln der drei wildwachsenden *Hellebori*, *niger*, *viridis* und *foetidus*, geniessen den zweifelhaften Ruf einer drastischen Wirksamkeit, gelten aber beim Vieh für Gifte. Bei dem Ueberflusse an abführenden Mitteln, und bei dem Ueberflusse an abführenden Behandlungen, für welche sich kein vernünftiger Grund angeben lässt, hätte uns die Pharmacopoe mit der Aufnahme dieses obsoleten, verrufenen und unbrauchbaren Mittels verschonen können. Sie hat den *Spiritus nitrico-aethereus* ausgelassen, welcher immer noch häufig gebraucht wird, und die Nieswurzel beibehalten, welche längst ins Fabelbuch geschrieben ist.

Die Beschreibung einer Wurzel hat in der Regel keinen Nutzen, weil sie doch zu nichts führt und immer dunkel bleibt. Bei dieser Wurzel war es kaum der Mühe werth, und selbst eine Verwechslung mit der Wurzel von *Helleborus foetidus*, *niger* oder *Adonis vernalis* und *Actaea spicata* verschlägt nichts, weil die Wurzel doch niemals gebraucht wird. Die Prophezeiung von Nees von Esenbeck, dass man einmal statt der damals vorgeschriebenen Wurzel von *Helleborus niger* jene von *H. viridis* aufnehmen werde, ist zur Wahrheit geworden.

Radix Ipecacuanhae. Brechwurzel.

Cephaëlis Ipecacuanha Wildenow. Rubiaceen Juss. V. 1. *L.*

Die Wurzel ist hin- und hergebogen, 1 bis 2 Linien dick, nach beiden Enden verschmälert, durch dicht stehende, wulstige, unvollständige Ringe höckerig; sie hat eine dicke, hornartige, aussen dunkler oder heller braune, innen bräunliche Rinde, die sich leicht von dem dünnen, hellen Holzkern trennt.

Bei der Bereitung des Pulvers muss der Holzkern, der ungefähr ein Viertel des Gewichts der ganzen Wurzel beträgt, zurückbleiben und verworfen werden.

Die Wurzel werde vorsichtig aufbewahrt.

Die ächte Ipecacuanha ist in den feuchten und schattigen Urwäldern Brasiliens einheimisch. Die Wurzel kommt in mehr und minder zerbrochenen, oft stark gekrümmten Stücken vor, die theils die Dicke eines Weizenhalmes haben, theils mit vielen dünneren, seltener mit stärkeren Wurzeln untermengt

sind. Die Oberfläche ist durch zahlreiche Einschnürungen mit vielen ringförmigen Erhabenheiten versehen. Die Farbe ist bald rostfarbig-braun, bald mehr schwärzlich-braun. Die Wurzel ist hart und zeigt im Innern die dichte, gleichsam hornartige, ziemlich dicke Rindensubstanz, welche den gelblich-weissen Holzkern umgiebt. Der Geruch ist unbedeutend, doch unangenehm, der Geschmack unangenehm kratzend und bitterlich. Der Hauptbestandtheil ist das Emetin, ein pflanzliches Alkaloid, welches im reinen Zustande ein weisses Pulver darstellt. Es hat einen schwach bitteren Geschmack, reagirt alkalisch und ist in Wasser sehr wenig, dagegen in Alkohol leicht löslich. Es bewirkt in sehr geringer Menge Erbrechen. Wegen der Schwierigkeit seiner Darstellung wird es im reinen Zustande nicht angewendet; im minder reinen Zustande ist es in dem *Extractum Ipecacuanhae* enthalten. Doch auch dieses Präparat wird nur selten angewendet, weil die Wirkung der ächten und reinen Wurzel schon energisch und sicher genug ist. Den häufigsten Gebrauch findet die Wurzel in der Gestalt von Pulver. Dieses muss unerlässlich von dem Apotheker selbst bereitet werden, indem er sich nur von der Aechtheit und Güte der Wurzel überzeugen kann, so lange sie im natürlichen, unveränderten Zustande sich befindet. Ist sie einmal gestossen, so kann sie fremde, wirkungslose Stoffe von ähnlichem Aussehen einschliessen, ohne dass man dies auf einem bestimmten und zuverlässigen Wege entdecken kann.

Die Ipecacuanhawurzel wird durch Stossen im eisernen Mörser und Abschlagen durch das engste Seidensieb in ein feines Pulver verwandelt. Man kann davon die höchste Feinheit verlangen, die überhaupt bei einem Pulver vorkommt. Die äusserlich vollkommen gut beschaffene Wurzel wird zuerst im Trockenofen an einer nicht zu warmen Stelle stark getrocknet und dann dem Stossen unterworfen. Diese Arbeit ist für den damit Beschäftigten sehr unangenehm. Das feine auffliegende Pulver reizt die Augen und Nasenhöhle stark. Um sich dagegen zu schützen, verbindet man den Mund und die Nase mit einer Schwammmaske. Sehr gut ist es auch, wenn der Mörser mit einem Ledersacke verbunden ist.

Die Bogardusmühle kann einigermaassen zur Herstellung des Pulvers verwendet werden; sie behält jedoch nicht lange die Eigenschaft, recht feines Pulver zu geben. Am besten geschieht die Pulverisirung in cylindrischen Trommeln mit gusseisernen Kugeln, welche jedoch nicht wie die früheren Pulverisirtrommeln um die Achse des Cylinders gedreht werden, sondern in einer Richtung senkrecht auf diese Achse.

Die Pharmacopoe hat auch von der früheren unerfüllbaren Bedingung ohne Remanenz zu pulvern, Abstand genommen und den holzigen Theil mit einem Viertel des Gewichtes der Wurzel in Anschlag gebracht, so dass von 16 Unzen Wurzel 12 Unzen Pulver erhalten werden sollen.

Soubeiran empfiehlt die gut getrocknete Wurzel sanft zu stossen, damit sich die Rindensubstanz abschäle, und nur diese allein zu stossen, nachdem man den Holzkern ganz entfernt hat. Die Rindensubstanz lässt sich nun leicht ohne Residuum stossen. Allein die vorläufige Trennung beider Schichten ist keine so leichte Arbeit. Sie ist höchst belästigend durch den feinen, aufsteigenden Staub, und dann ist sie auch schwer vollständig zu bewirken, da bei einigen Sorten der meistens gemischten Wurzeln die Rindensubstanz sich schwer löst. Uebrigens kann bei dem klaren Ausspruche der Pharmacopoe von solchen Modificationen nur der Information wegen die Rede sein.

Radix Levistici. Liebstöckelwurzel.

Levisticum officinale Koch. Umbelliferen Juss. V. 2. *L.*

Die Wurzel ist wenig ästig, ziemlich lang, bis 2 Zoll dick, weich, fast schwammig, aussen querrunzlig, höckrig, der Länge nach gefurcht, gelblich braun, innen blass-gelblich; die ziemlich dicke Rinde enthält zahlreiche orangegelbe Oelbehälter, hat viele Lücken und umgiebt ein dichtes, weiches Holz; sie hat einen eigenthümlichen Geruch, schmeckt widerlich süsslich und erregt Brennen im Munde. In den Handel kommt sie meist der Länge nach gespalten.

Die perennirende Wurzel ist dick, ästig, bräunlich-gelb, innen weiss, mit blassgelbem, harzigem Milchsafte erfüllt. Sie schrumpft durch das Trocknen stark ein, wird schwammig und bekommt viele Längsrunzeln; die Rinde ist aussen bräun, innen weisslich, mit röthlich-gelben Harzpunkten. Der Geruch ist schwach, nicht unangenehm. Der Geschmack aromatisch, zuerst süsslich, dann bitter und scharf. Die Hauptbestandtheile sind ein ätherisches Oel mit Weichharz und bitterem Extractivstoff. Man verwechsele sie nicht mit *Radix Angelicae.*

Die Wurzel wird zu Species geschnitten und wegen ihrer flüchtigen Bestandtheile in Blechkasten bewahrt, nachdem sie gut getrocknet ist.

Radix Ononidis. Hauhechelwurzel.

Ononis spinosa L. Papilionaceen L. XVII. 4. *L.*

Die Wurzel ist sehr lang, etwa fingerdick, vielköpfig, der Länge nach oft sehr tief gefurcht, zähe und biegsam; die sehr dünne, aussen tief braune Rinde umgiebt ein weisses, faseriges Holz, welches im Querschnitt hart ist und sehr deutlich, aber ungleich fächerförmig gestreift ist. Sie hat einen etwas süsslich-bitterlichen Geschmack und erregt beim Kauen Brennen. In den Handel kommt sie gewöhnlich gespalten.

Die perennirende Wurzel geht tief in den Boden, sie ist ästig und mehrköpfig. Sie wird in Speciesform vorräthig gehalten und macht einen Bestandtheil der *Species Lignorum* aus.

Radix Pyrethri. Deutsche Bertramwurzel.

Anacyclus officinarum Hayne. Compositen Adanson. XIX. 2. *L.*

Die einfache, lange, bis 1½ Linien dicke Wurzel ist aussen graubraun, längsrunzlig, innen blasser, leicht zerbrechlich, die ziemlich dicke Rinde enthält einen Kreis Balsamgänge und umschliesst ein strahliges Holz. Beim Kauen erregt die Wurzel Brennen und eine stärkere Speichelabsonderung.

Die Wurzel ist vor der Anwendung von den Stengel- und Blatt-Ueberresten zu befreien.

Die frische Wurzel ist einfach spindelförmig, ziemlich lang, nach unten stark verdünnt, mit wenigen Fasern besetzt; sie wird an sechs bis acht Zoll lang und erreicht die Dicke einer starken Feder. Getrocknet ist sie selten so dick als eine Feder, gewöhnlich viel dünner, oft noch mit den Resten des Stengels und der Blätter versehen, aussen der Länge nach runzlig, grau-braun, innen von dichter Structur, gleichsam harzig, schmutzig-weisslich oder blassbräunlich. Diese Wurzel ist ohne Geruch, aber von sehr scharfem, Speichel erregendem Geschmack. Sie enthält ein scharfes, dickflüssiges, ätherisches Oel und ein scharfes Weichharz. Die Wurzel wird im zerschnittenen und gepulverten Zustande vorräthig gehalten.

Radix Ratanhae. Peruanische Ratanhawurzel.

Krameria triandra Ruiz et Pavon. Krameriaceen Kunth.
IV. 1. *L.*

Eine holzige Wurzel mit starkem, nach oben vielköpfigem, nach unten ästigem Stamm und langen, bis 6 Linien dicken, walzenrunden Aesten, oder diese allein vom Stamm getrennt. Sie ist mit einer im Bruch etwas fasrigen Rinde, die wenigstens sechsmal dünner ist, als das zimmetfarbene, fast geschmacklose Holz, bekleidet. Die Rinde ist sehr herbe und schmeckt bitterlich.

Es darf nur die aus Peru eingeführte Wurzel angewendet werden.

Wir erhalten diese Wurzel in Stücken von verschiedener Länge, eine starke Feder oder auch einen kleinen Finger dick, wenig rissig und runzlig, von dunkel roth-brauner Farbe. Innen ist die Rinde dunkelroth, der Holzkörper blass-röthlich-gelb. Die Rinde zeichnet sich vorzugsweise durch den starken, rein adstringirenden Geschmack aus. Zur Bereitung des Extractes muss die Wurzel erst geschnitten, dann gestossen oder gemahlen werden. Auch ein

feines Pulver ist vorräthig. Die ganze Substanz muss ziemlich durchgetrieben werden, weil die Remanenz meistens nur holzig ist, und die blosse Anwendung der Rindensubstanz nicht vorgeschrieben und vom Arzte nicht vorausgesetzt ist.

Mettenheimer*) hat eine neue *Radix Ratanhae* beschrieben, welche von *Krameria Ixina* abstammt, und von welcher nach der französischen Pharmacopoe die ächte Wurzel kommen soll. Diese *Ratanha* besteht aus 1 bis 2 Zoll dicken und 4 Zoll langen, knorrigen Hauptwurzeln, mit zahlreichen, 4 bis 12 Zoll langen Aesten. Sie haben eine glättere, fast glänzende Epidermis, tiefere Längenfurchen und tiefer eingreifende Querrisse; sie ist weniger zähe und leichter zerbrechlich, als die gewöhnliche Ratanha; die Wurzeläste sind mehr wellenförmig gebogen. Sie ist von schmutzig violettem, rothbraunem Ansehen, die Rinde ist dicker als bei der gewöhnlichen Wurzel. Der holzige Kern ist blassröthlich, hart, kurzsplitterig brechend, bei scharfem Schnitte matt und ohne den dunkeln Punkt in der Mitte. Geruch besitzt die neue Rinde nicht, aber schmeckt stärker adstringirend. Bei einem Vergleiche der Aufgüsse beider Wurzeln zeigte sich, dass die neue Wurzel dieselben Bestandtheile, wie die gewöhnliche Wurzel hat, aber die wirksamen in grösserer Menge enthielt, so dass dieselbe wahrscheinlich noch besser und kräftiger ist, als die gewöhnliche Ratanha.

Radix Rhei. Rhabarber.

Von unbekannten Arten der Gattung *Rheum*.
Polygoneen Juss. IX. 3. *L.*

Verschieden geformte, harte, völlig geschälte, oft durchbohrte, im Bruch unebene Wurzelstücke, aussen gelb, meist bestäubt, innen durch mannigfaltig gebogene, geschlängelte und durch einander gewirrte, abwechselnd rothe und weisse Strahlen marmorirt. Die Wurzel knirscht beim Kauen zwischen den Zähnen, färbt den Speichel gelb und hat einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack.

Das daraus bereitete Pulver bewahre in gut verschlossenen Gefässen auf.

Die Pharmacopoe erwähnt gar nicht mehr den Unterschied der russischen und chinesischen Rhabarber und gestattet demnach, wie auch die 6. Auflage, den Gebrauch beider.

Es sind vorzugsweise zwei Rhabarbersorten, welche unsere Aufmerksamkeit verdienen, die russische und die sogenannte chinesische, die eigentlich beide chinesische sind. Sie sind in ihrer Wirksamkeit ganz gleich, und die Pharmacopoe erlaubt auch den Gebrauch beider Sorten. Sie unterscheiden sich nur durch einige unwesentliche Merkmale.

Die russische, auch moskowitische oder sibirische Rhabarber stellt flache, rundliche, cylindrische, unebene, auch oft eckige, mit einem weiten ungleichen Bohrloche versehene Stücke dar, welche aussen mit einem hoch ockergelben

---

*) Neues Repertor. der Pharm. 1, 138.

Pulver gleichsam bestäubt sind. Sie ist ziemlich dicht und schwer, auf dem Bruche uneben, beim Stossen einigermaassen schwammig; beim Schnitte erscheinen viele beinahe weisse Stellen, mit röthlich-weissen, bald entfernt, bald näher stehenden, netzförmig verbundenen Linien und Adern durchzogen. Der Bruch ist uneben, sie erscheint auf demselben mit röthlich-braunen und je nach dem Alter mehr braunen, wellenartig durchflochtenen Adern. Der Geruch, vorzüglich der frisch gestossenen Wurzel, ist eigenthümlich stark, etwas unangenehm; der Geschmack widerlich bitter, süsslich, schwach zusammenziehend. Zwischen den Zähnen gekaut knirscht sie und färbt den Speichel stark hoch-gelb. Sie kommt nur geschält vor und wird in Kisten verpackt. Auch die Verpackung ist eine eigenthümliche. Die grossen und besonders die flachen Stücke berühren die Seitenwände und bilden die oberste Lage. Die walzen- und kegelförmigen Stücke folgen hierauf, und den inneren Theil machen die kleinen und kleinsten Stücke aus. Diese Wurzel kommt wahrscheinlich von *Rheum palmatum*, *compactum* und *hybridum* her.

Die zweite Sorte, welche im Handel in grossen Mengen vorkommt, und deren Gebrauch die Pharmacopoe zulässt, ist die chinesische oder ostindische Rhabarber. Die Pflanze, die diese Wurzel liefert, scheint eine spindelförmige Wurzel zu haben. Es sind länglich runde, wenig höckerige, ziemlich dichte und schwere Stücke, aussen mit einem blassgelben Pulver bestäubt, dann und wann mit einem Bohrloche versehen, in welchem sich häufig Theile des Strickes befinden, an welchem die Wurzel beim Trocknen aufgehängt war. Die nächste Umgebung des Bohrloches ist gewöhnlich braun und dunkel gefärbt. Auf dem Bruche ist die Wurzel uneben und rissig; häufig bemerkt man vorzüglich an kleineren Stücken innen kleine Höhlungen. Auf dem Bruche ist sie ebenfalls marmorirt; nur finden sich die röthlich-braunen Striche oder Adern weit häufiger. Im Geruche gleicht sie der russischen Rhabarber, der Geschmack ist etwas bitterer, rein rhabarberartig. Beim Kauen knirscht sie und färbt den Speichel gelb. Sie kommt geschält und ungeschält vor. Die Mutterpflanze ist wahrscheinlich *Rheum australe Don (Rheum Emodium Wallich).*

Was unter dem Namen *Radix Rhei non mundata* im Handel vorkommt, ist eine schlechtere Sorte, worunter sich oft verdorbene Stücke befinden.

Die chinesische Rhabarber, welche zur See durch holländische und englische Schiffe eingeführt wird, ist dichter und schwerer als die moskowitische. Uebrigens steht diese Sorte, wenn nur die Stücke frei von braunen, unreinen und fauligen Stellen sind, der vorigen Sorte in Rücksicht der Wirksamkeit nicht nach.

Die Rhabarber findet eine sehr ausgedehnte Anwendung in der Pharmacie, und fast jede Form von Arzneien hat einen oder mehrere Repräsentanten unter sich. So haben wir ein Extract, einen Syrup, zwei Tinkturen, Pillen und das Pulver davon vorräthig.

In ganzen Stücken wird die Rhabarber nicht selten gekaut. Man sucht zu diesem Zwecke die schönsten Stücke aus und zersägt sie mit einer Handsäge in würflige oder parallelepipedische Stücke. Ein grobes Pulver dient zur Bereitung der Infusen, des Syrups, der Tincturen. Ein feines Pulver wird in Pulvern und Pillen häufig verordnet. Seine Darstellung bietet keine Schwierigkeit dar. Die Wurzel wird im Mörser zu groben Stücken zerstossen oder auf dem Schneidemesser in Scheiben zerschnitten, welche erst scharf getrocknet und dann im Mörser gestossen werden. Das Pulver wird durch das feinste Sieb geschlagen. Man bewahrt es in gläsernen oder blechernen Gefässen auf, die nicht mit Papier überbunden werden, sondern entweder mit einem Glas- oder Korkstopfen oder mit einem Blechdeckel verschlossen sind. Einige Apo-

theker haben die Gewohnheit, beim Stossen einige süsse Mandeln zuzusetzen, wodurch das Pulver eine intensiver gelbe Farbe erhält. Solche Künsteleien sind mindestens überflüssig.

Man hat früher grosse Hoffnungen gehabt, den Rhabarberbau nach Europa zu verpflanzen, wozu die Aehnlichkeit des Klimas aufmunterte. Die ersten Erfolge waren ganz günstig, und es wurden in Frankreich und England Wurzeln gezogen, welche neben guter, ausländischer Rhabarber nicht unvortheilhaft erschienen.

Auch sind in Mähren bei Austerlitz und Ausspitz, und in Ungarn Versuche mit Rhabarbercultur gemacht worden, welche jedoch ergaben, dass die dortigen Producte die ächte Rhabarber nicht ersetzen konnten. Interessante Notizen über den Anbau derselben sind von Schroff im Neuen Repertorium der Pharmacie II, S. 155 gegeben worden, und zugleich enthält dieser Aufsatz sehr genaue Details über mikroskopische Untersuchung der Rhabarbersorten. Die Pharmacologie wurde in neuerer Zeit vielfach mit solchen ins Einzelne eingehenden Beschreibungen mikroskopischer Querschnitte beschenkt, ohne dass man daraus bis jetzt hätte einen Nutzen ziehen können. Wer viel guckt, der sieht auch viel, und wenn er das alles niederschreibt, so braucht er auch viel Papier. Allein das Lesen solcher Beschreibungen ist entsetzlich langweilig und ermüdend, weil man doch nichts dabei denken kann. Wenn es z. B. heisst: „Die Durchschnittsfläche nach dem frischen Schnitte zeigt verschiedene Färbungen vom Weisslichgelben bis zum Röthlichbraunen; bei manchen Wurzeln ist die Farbe auffallend blass, bei andern auffallend dunkel, u. s. w.", so kann man fragen, was man nun daraus gelernt habe. Und wenn solche Beschreibungen zehn Seiten hinter einander füllen, so schlägt man rasch nach dem Ende um, die Resultate in nuce zu finden. Aber die fehlen dann gewöhnlich ganz.

Bis jetzt finden sich noch keine europäischen Rhabarbersorten auf dem Droguenmarkte, und das Reich der Mitte muss nochmals aushelfen.

Radix Sarsaparillae. Sarsaparillwurzel.

Honduras - Caraccas - Para - Sarsaparille.

Verschiedene Arten der Gattung *Smilax*.
Smilacineen R. Brown. XXII. 6. *L.*

Sehr lange, dünne, gestreifte oder gefurchte, aussen graubraune oder braunrothe Wurzeln, mit ziemlich dicker, mehliger und weisser oder hornartiger und bräunlicher Mittelrinde, einem geschlossenen, von Markstrahlen nicht durchschnittenen Holzring und weissem, mehligem Mark. Sie sind vor der Anwendung von dem Knollstock zu befreien, mit dem sie häufig in den Handel kommen. Die tiefgefurchte, mit einer dünnen, zusammengefallenen Rinde und starkem Holz versehene mexicanische Sarsaparille, sowie überhaupt dürre oder strohige Wurzeln sind zu verwerfen.

Die Naturgeschichte der Sarsaparilla ist am gründlichsten in der neueren Zeit von Schleiden (Archiv d. Pharm. 52, 25) behandelt worden, und es sei

mir gestattet, von den erlangten, festgestellten Resultaten das für den Pharmaceuten Interessanteste aus seiner Arbeit zu benutzen.

Der Name Sarsaparilla stammt aus dem Spanischen. *Zarza* (*z* wie *s* gesprochen) bedeutet eine stachliche Schlingpflanze, Brombeerstrauch, und *parilla* oder *parrilla* (gelesen parilja) bedeutet eine junge Weinrebe, einen Ausläufer der Rebe. Beide Begriffe zusammen vereinigen sich in den Eigenschaften der vorliegenden Pflanze. Das deutsche Wort Stechwinde giebt beides wieder. Die Kenntniss der Naturgeschichte der Sarsaparilla ist noch sehr mangelhaft. Wir wissen mit Bestimmtheit, dass die Sarsaparilla aus Wurzeln von Smilax-Arten besteht, und wir kennen auch einige Arten, von welchen sie gewonnen wird. Aber wir wissen nicht, ob wir alle Arten kennen, und wie sich die Arten zu den Handelssorten verhalten.

Ueber die Art und Weise des Einsammelns der officinellen Wurzeln sind wir ebenfalls mangelhaft unterrichtet. Die einzigen gründlichen und vollständigen Nachrichten, die wir überhaupt besitzen, sind die von Schiede und beziehen sich nur auf die Sarsaparilla von Veracruz. Darnach wird mit einem Haken der Wurzelstock gefasst und aus dem Boden herausgerissen; in der trocknen Jahreszeit begiesst man den Boden vorher reichlich mit Wasser. Dieselbe oder eine ähnliche Operation wird auch wohl in Südamerika angewendet werden, wenigstens trägt von allen in den Handel kommenden Wurzeln keine den Charakter von Luftwurzeln, und namentlich nicht die in allen Stücken mit der Lissaboner identische Caraccas-Sarsaparilla, bei welcher meistens der Wurzelstock noch mit den Wurzeln in Verbindung ist. Auch spricht dafür noch der Umstand, dass an keiner Wurzel ein natürliches Ende gefunden wird, selbst wenn sie bis zu 7 Fuss Länge hatte. Sie waren also noch weit von ihrer Spitze abgerissen. Wahrscheinlich werden die Stengel vor dem Ausreissen des Wurzelstocks abgeschnitten, und die Reste bleiben dann später daran, oft länger, oft kürzer. Nur die Para-Sarsaparilla und die besseren Sorten von der Honduras bestehen aus rein zugeschnittenen Wurzeln. Meistens stehen die Stengel und Wurzeln bei der versendeten Waare in der natürlichen Lage, bei der Veracruz-Sarsaparilla dagegen sind die Wurzeln nach oben aufgeschlagen, so dass sie die Stengel einschliessen. Bei der Honduras-Sarsaparilla sind die Wurzeln nach zwei Seiten in Gestalt von weiten Schleifen, die in sich zurückkehren, zusammengebunden.

Die Sarsaparilla ist seit 300 Jahren als Arzneimittel bekannt. In Folge des grösseren Begehrs hat sich auch das Gewerbe der Wurzelsammler ausgebreitet, und aus diesem Grunde kommen jetzt Sorten vor, die früher völlig unbekannt waren. Als primäre Stapelplätze der Waaren müssen folgende genannt werden: in Mexico Veracruz und Tampico, in Centralamerika Belize, Guatemala und Realejo, in Venezuela Laguayra als Hafen von Caraccas, in Ecuador Guajaquil, in Brasilien Bahia und Para, in Peru Lima. In Mexico wird in den Wäldern am östlichen Abhange der Anden, in der Strecke von Veracruz bis Tampico Sarsaparilla gesammelt. Diese Wurzeln werden in Honduras und Costarica an den Markt gebracht. Die mexicanischen Wurzeln stammen zuverlässig von *Smilax medica* ab. Aus Centralamerika ist nichts über die Stammpflanze bekannt. Die nach Jamaika benannte Wurzel scheint nur von Honduras und Tampico übergeführt zu sein. Andere Zwischenstationen des Sarsaparillhandels sind Havannah, St. Thomas, Boston und Newyork, von welchen der letztere Ort namentlich ein ausgebreitetes Geschäft besitzt. Der grösste Theil der Sarsaparilla wird im südlichen Europa, Spanien, Italien und der Türkei verbraucht. Man zieht dort die dicken, mehligen Sorten allen anderen vor. Russland nimmt meistens Veracruz-Waare, England die Jamaika-

Sarsaparilla, Deutschland die Honduras- und Lissaboner, und Frankreich die Caraccas-Sorte.

Mit Sicherheit lassen sich unter den im Grosshandel vorkommenden Wurzeln drei Arten unterscheiden:

1) Die südamerikanische, *Rad. Sarsaparillae Lisbonensis s. brasiliensis, S. de Maranhon, S. de Para.* Der Name Maranhon bezieht sich auf den Standort am Amazonenstrom, Para auf den Ausfuhrhafen, und von Lissabon hat sie den Namen, weil sie erst dorthin gebracht und von dort über Europa verbreitet wurde. Auch hiess sie längere Zeit *insipida*, weil man sie früher nach dem Geschmacke unterscheiden zu können glaubte, was sich nicht als bewährt erwiesen hat. Diese Wurzel ist meist frei von anhängender Erde und zeigt eine eigenthümliche, schwärzliche, räucherige Färbung. Tief im Inneren der brasilianischen Urwälder während des ganzen Jahres gesammelt, so oft sich Gelegenheit dazu bietet, müssen die Wurzeln oft längere Zeit aufbewahrt werden, ehe sie bis an einen Handelshafen transportirt werden können. Um sie gegen die Angriffe der zahllosen Insekten einigermaassen zu schützen, hängt man sie unter dem Dache der Wohnungen auf, da wo der Rauch des fast ohnehin beständig unterhaltenen Feuers am stärksten ist. Gleichwohl ist diese Sorte fast niemals vom Wurmstich verschont.

Diese Wurzeln sind offenbar gewaschen und haben, abgesehen vom Rauchanflug, eine fast reine Oberfläche von blass bräunlich-gelber bis dunkelrother Farbe mit allen dazwischen liegenden Nüancen. Durch den Rauch wird aber ihre eigentliche Farbe wesentlich modificirt, und nach dem sorgfältigsten Abbürsten behalten die geräucherten Wurzeln stets ein sehr dunkles Colorit. Diese Wurzel ist sehr sauber und nach einem feststehenden Muster gebunden. Die gerade neben einander liegenden Wurzeln sind ziemlich dicht und in gleichen Abständen schraubenförmig mit einer Schlingpflanze umwunden. Vier der Länge nach herabgehende Bänder dieser Schlingpflanze durchziehen die einzelnen Umwindungen, und sind an einem Ende zu einem Kreuze übereinander gebunden, während das andere Ende glatt abgeschnitten und frei ist. Wurzelstock und Stengelreste finden sich nicht in diesen Bündeln, dagegen ist das Innere dennoch häufig mit ganz unbrauchbarer Waare gefüllt.

Die Caraccas-Sarsaparilla gehört auch in diese Abtheilung. Sie unterscheidet sich nicht durch den Bau von der Para-Sarsaparilla, wohl aber im Ansehen, indem sie niemals die schwarze Rauchfarbe hat, dagegen in der Masse durch eine äusserst feine, mehlige Erde eine gelblich- oder röthlich-graue Aschfarbe zeigt. Stengelreste sind meistens nur klein. Sie kommt wahrscheinlich von *Smilax officinalis* und *Smilax syphilitica.*

2) Centralamerikanische Sarsaparilla. Honduras-Sarsaparilla, auch *acris* und *gutturalis* vom Kratzen im Schlunde genannt. Die Farbe ist im Allgemeinen von reinem Gelb oder Gelbbraun in der Qualität, die man als schön zu bezeichnen pflegt. Die beste davon kommt häufig in zierlichen Bündeln vor, aus zusammengelegten Wurzeln ohne Wurzelstock bestehend, welche in der Mitte bis auf $^2/_3$ ihrer Länge mit einer ausgezeichnet schönen Wurzel umwickelt sind. Die Enden sind eingeschlungen und nicht abgeschnitten.

3) Die mexikanische Sarsaparilla stammt ohne Zweifel nach Schiede's Bericht und nach völliger Identität ihrer Naturverhältnisse von einer Art, nämlich *Smilax medica* her. Es ist aber wahrscheinlich, dass sie auf zwei verschiedenen Standorten gesammelt werde, was aus der der ungewaschenen Wurzel anklebenden Erde sich schliessen lässt. Unter dieser ist die nach dem Ausfuhrhafen Veracruz benannte *Rad. Sarsaparillae Veracruz* oder *della Conta, de Tuspan* und *amaricans* der älteren Pharmacognosten. Sie ist mit der grössten Nachlässigkeit und, wie viele mexikanische Waaren, mit entschiede-

ner Spitzbüberei gepackt. Sie ist von allen Sorten die schmutzigste und sogleich daran zu erkennen, dass die Wurzeln entweder mit einer pechschwarzen oder einer grauen, sehr fettigen, thonigen Erde in grösseren oder kleineren Flecken bedeckt ist. Es sind nicht selten Steine, mehrere Fuss lange Stengel und Wurzeln anderer Dicotyledonen beigepackt. Unter keiner Sorte finden sich so viele strohige, unbrauchbare Wurzeln. Sehr häufig sind die Wurzeln rückwärts über den Wurzelstock zusammengeschlagen, unordentlich in langen Bunden zusammengelegt und gar nicht oder nur oberflächlich umschlungen. Die Bunde werden in Packeten von 150 bis 300 Pfund mit Stricken zusammengeschnürt.

Die Tampico-Sarsaparilla oder *de la Playa* ist der Veracruz-Waare sehr ähnlich und häufig ungewaschen, mit anhängender Erde.

Die rothe Jamaika-Sarsaparilla ist gleich der Tampico und unstreitig auch daher stammend.

Einige unsichere Sorten von Sarsaparilla kommen von verschiedenen Theilen der Erde. Die von Lima scheint mit jener von Para gleiche Abstammung zu haben; dasselbe gilt von der von Guayaquil. Jene von Costa rica kommt mit der von Honduras und Veracruz überein. Die *Sarsaparilla italica* war früher ein einheimisches Product der *Smilax aspera Linn.*

Ueber den therapeutischen Werth der verschiedenen Sarsaparilla-Sorten und der Wurzel überhaupt selbst ist es schwierig, etwas zu sagen. Alle verschiedenen Sorten werden mit demselben Erfolge und Nichterfolge gebraucht, so dass über die eigentliche Wirkung des Mittels bei keinem andern Körper eine so grosse Dunkelheit herrscht. Diese berührt nun den Pharmaceuten weniger, wenn er sich an die von der Pharmacopoe verlangten Eigenschaften und Abstammungen derselben hält und die Waare in ausgezeichneter Güte liefert.

Die Wurzel wird meist im geschnittenen Zustande verabreicht und zu Decocten verwendet. Um eine schöne Waare zu haben, muss man die Wurzel vorher in ihren einzelnen Strängen säubern und dann sorgfältig auf dem Schneidemesser zu gleich langen Stücken schneiden. Noch schöner sieht die Waare aus, wenn sie vorher einmal gespalten ist, was jedoch eine grosse Mühe veranlasst. In diesem Zustande kocht sie sich auch leichter aus. Ein Pulver wird selten dargestellt und verwendet, und ein Extract ist eine schlechte Arzneiform für diesen theuren Körper und auch von der Pharmacopoe nicht aufgenommen.

Radix Senegae. Senegawurzel.

Polygala Senega L. Polygaleen Juss. XVII. 3. *L.*

Die Wurzel ist fast walzenrund, oben höckrig, bis 3 Linien dick, gegen die Spitze allmälig verschmälert, wenig ästig, gewunden, an der inneren Seite der Windung mit einem scharfen Rindenkiel versehen, auf der entgegengesetzten wulstig aufgetrieben, gelblich- oder graubraun. Ihre ziemlich dicke Rinde hat innen eine gelbliche Farbe, ihr blassgelbes Holz ist an der dem Kiel gegenüberliegenden Seite flach oder ausgeschnitten. Die Wurzel hat einen schwachen Geruch, einen widerlichen Geschmack und hinterlässt beim Kauen Kratzen im Schlunde.

An dem rundlichen, knotigen Wurzelstock befinden sich viele, mit dünnen Fasern versehene Wurzeln; die stärkeren sind öfters mit wulstigen Erhabenheiten versehen. Die Rinde ist schmutzig gelb, inwendig bemerkt man einen holzigen Wurzelkern. Der Geruch ist unangenehm. Das Pulver erregt Niesen. Der Geschmack ist anfangs schwach schleimig, dann süsslich, säuerlich, zuletzt kratzend, einen unangenehmen, im Schlunde lange dauernden Reiz hervorbringend.

Die Wurzel hält sich leicht. Sie ist im geschnittenen Zustande vorräthig und dient zu Infusionen. Die Pharmacopoe hat ein Extract und einen Syrup davon.

Radix Serpentariae Virginianae.

Virginische Schlangenwurzel.

Aristolochia Serpentaria L. Aristolochiaceen Juss. XX. 5. *L.*

Der höchstens einen Zoll lange und liniendicke Wurzelstock ist wagerecht, hin- und hergebogen, etwas zusammengedrückt, oberseits der Länge nach mit den kurzen, dünnen Stengelresten, unterhalb mit zahlreichen, bis drei Zoll*) langen, sehr dünnen, zerbrechlichen, blassbraunen Wurzeln besetzt. Das Holz des Wurzelstocks ist an der nach unten gerichteten Seite dicker als an der oberen, das der Wurzeln vier- oder fünfeckig. Die Wurzel hat einen bitteren Geschmack und zerrieben einen kampherartigen Geruch.

Die Wurzeln von *Aristolochia Serpentaria* und *officinalis Nees* kommen gemischt mit einander vor. An dem Wurzelknopfe befinden sich viele bräunliche oder grau-gelbliche, dünne Wurzelfasern, die innen ein weissliches oder gelbliches Feld mit einem röthlichen Wurzelkerne zeigen. Oft findet man noch die Ueberreste von Blättern. Der Geruch ist kräftig, kampherartig; der Geschmack ebenso, etwas scharf. 100 Pfund gaben eine halbe Unze ätherisches Oel. Man trockne im Chlorcalciumtopf und bewahre in Blechgefässen auf.

Radix Taraxaci. Löwenzahnwurzel.

Taraxacum officinale Weber. Compositen Adanson. XIX. 1. *L.*

Die getrocknete Wurzel ist höchstens einen Fuss lang und oben höchstens einen Zoll breit, walzenförmig, gegen die Spitze allmälig verjüngt, meist mehrköpfig, wenig ästig, der Länge nach gefurcht, aussen fast schwarzbraun mit dicker, innen weisser, schwammiger Rinde, welche gegen das gelbe, poröse Holz auf

---

*) Im lateinischen Text steht Linien; wahrscheinlich ein Reductionsfehler.

dem Querschnitt zahlreiche, concentrische Kreislinien zeigt, von bitterem Geschmack.

Sie ist im Herbst zu sammeln.

Radix Taraxaci cum Herba.

Löwenzahnwurzel mit dem Kraut.

Die frische, im Frühjahr zu sammelnde, bei der Verwundung milchende Pflanze mit ziemlich fleischiger, aussen heller oder dunkler brauner Wurzel und rosettenartig gestellten, schrotsägeförmigen, gezähnelten, fast kahlen Blättern. Der Geschmack ist süss-bitterlich.

Sie werde zur Bereitung des Extractes angewendet.

Eine bei uns sehr gemeine Pflanze, deren Wurzel im Frühling von einem Milchsafte durchdrungen ist, welcher sich auch in den Blattstielen und Hauptrippen findet. Eine Verwechselung der Kuhblume ist kaum möglich. Die reine Wurzel und die mit dem Kraute müssen getrennt aufbewahrt werden. Sie sind dem Verderben unterworfen und müssen deshalb wohl getrocknet in Blechkasten stehen.

Radix Valerianae. Baldrianwurzel.

Radix Valerianae minoris. Valeriana officinalis L. Valerianeen De Candolle. III. 1. *L.*

Aus dem bis anderthalb Zoll langen und zolldicken, zuweilen mit Ausläufern versehenen Knollstock entspringen rings herum zahlreiche, lange, bis liniendicke stielrunde, frisch weisse, getrocknet graubraune, gestreifte Wurzeln, deren innen bräunliche Rinde einen dünnen, helleren Holzkern umschliesst. Die Wurzel hat einen bitteren Geschmack, erregt beim Kauen Brennen und riecht stark.

Sie ist im Herbst zu sammeln und werde nach dem Trocknen in verschlossenen Behältern aufbewahrt.

Die Wurzel der in Deutschland häufigen Pflanze darf nur im Herbste gesammelt werden. Wenn die Pflanze im Kraute steht, ist sie oft geschmacklos und im Frühjahr sehr wässerig. Buchner senior*) hat die Frage untersucht, ob die auf trocknem oder feuchtem Boden gewachsene Wurzel vorzuziehen sei, und dabei gefunden, dass dazwischen kein bedeutender Unterschied ob-

---

*) Neues Repert. der Pharm. 1, 157.

waltet. Die auf nassen Wiesen gewachsene Wurzel schien etwas mehr ätherisches und wässeriges Extract zu geben, als die von trocknen Standorten abstammende, doch waren die Unterschiede nicht grösser. als sie bei zwei Bereitungen aus demselben Stoffe vorzukommen pflegen. Uebrigens ist der Apotheker selten in der Lage, wenn ihm die Wurzel käuflich angeboten wird, die Natur des Standortes zu ermitteln. Nur über die Jahreszeit kann er sich bei frisch gekaufter Wurzel vergewissern. Sie wird auf dem Boden aufgestreut, dann in den Trockenschrank gebracht und nach vollständigem Austrocknen zu Species geschnitten. Sowohl die auf dem Kräuterboden, als die in der Apotheke vorhandene, muss in Blechgefässen aufbewahrt werden. Ein feines Pulver wird durch Stossen bereitet. Die Pharmacopoe hat viele Präparate von dieser Wurzel; ein Extract, das ätherische Oel, eine Tinctur mit Weingeist und eine mit Aether. Auch ist sie unter den Ingredienzien zu *Spiritus Angelicae compositus* und der früheren *Aqua foetida antihysterica.*

Resina Benzoë. Benzoëharz.

Benzoë. Asa dulcis. Styrax Benzoin Dryander. Styraceen Richard. X. 1. *L.*

Rothbraune, glänzende, zerreibliche Massen mit eingesprengten weissen, späterhin blassbräunlichen Körnern oder Stückchen, oder aus dergleichen Körnern zusammengeklebte Massen von sehr angenehmem, vanilleartigem Geruch.

Vorzuziehen ist das aus Siam zu uns kommende Harz, zu verwerfen aber das fast weissliche, matte Benzoëharz von Penang oder Sumatra, welches aus sehr vielen weisslichen Stückchen, in einer spärlichen, blassbraunen Masse eingestreut, besteht, und wenig oder gar keine Benzoësäure, sondern Zimmtsäure enthält.

Die Benzoë dient in der Pharmacie zur Bereitung der Benzoësäure und der Benzoëtinctur. Letztere ist eher ein Cosmeticum. Ferner wird sie zur Parfümerie angewendet. Um die Benzoësäure daraus zu sublimiren, wähle man nur die beste Benzoë, die aus vielen Mandeln zusammengebackene, sogenannte amygdaloides. Die Benzoë hat ein specif. Gewicht von 1,063 bis 1,092. Sie riecht, besonders beim Zerstossen, angenehm vanillenartig. Sie schmilzt leicht bei gelinder Wärme, und es fängt alsdann schon die Benzoësäure an zu sublimiren.

Die Benzoë besteht wesentlich aus der Benzoësäure, den Benzoëharzen, und dem riechenden Körper, welcher wahrscheinlich ein ätherisches Oel ist. Weder die Säure, noch die Harze haben einen Geruch, wenn sie rein sind, obgleich der Benzoegeruch beide bei der Bereitung hartnäckig begleitet. Löst man das ganze Harz in Weingeist, fügt eine wässerige, weingeisthaltige Lösung von kohlensaurem Natron hinzu, bis die freie Säure der alkoholischen Harzlösung gesättigt ist, und destillirt man nun, nach Zusatz von mehr Wasser, den Weingeist ab, so scheidet sich das Harz zusammen aus. Das Harz lässt sich durch verschiedene Lösungsmittel, wie Weingeist, Aether, Petroleum, Ammoniak, in verschiedene Harze von ungleichen Eigenschaften spalten, deren genaue Kenntniss wenig Interesse darbietet.

Der Baum wurde zuerst von Dryander im Jahre 1787 als *Styrax Benzoin* beschrieben. Houtton nennt ihn *Laurus Benzoin*.

Resina Elemi.

Westindisches Elemiharz. Elemiharz von Yucatan.

Von einer unbekannten, auf Yucatan einheimischen Pflanze.

Feste, ein wenig durchscheinende, innen weichere und zähere, gesättigt citronengelbe oder orangegelbe Massen von starkem, eigenthümlichem Geruch. Zu verwerfen sind die aus Brasilien und Asien stammenden Sorten.

Man unterscheidet drei Arten von Elemi. 1) Das westindische Elemi, oder das gemeine Elemi, stellt unförmliche, aus kleineren Stücken zusammengebackene Massen dar. Es ist von Farbe hellgelblich oder grünlich gelb; der Geruch ist angenehm, fenchelartig, besonders beim Erwärmen schon in der Hand; der Geschmack balsamisch, bitterlich weich. Die Consistenz beim frischen Harz ist weich, so dass manches beim Kneten an den Fingern klebt. Mit dem Alter wird es durch Verlust von ätherischem Oele, wovon es an 12 Procent enthält, fester. Unter den Zähnen wird es beim Kauen weich. Sein specifisches Gewicht ist 1,083. Durch längeres Liegen verliert es an Geruch, wird spröder und brüchiger und lässt sich dann durch einen Schlag trennen. Es schmilzt in der Wärme leicht, ist in heissem Weingeist ganz löslich, in Wasser unlöslich. Man soll es in Blechkasten aufbewahren. Es soll von *Amyris Plumieri Decandolle*, zur *Octandria Monogynia* gehörig, herkommen. 2) Das *Elemi indicum* oder *orientale* soll von *Balsamodendron zeylanicum* herrühren. Es kommt in 1 bis 2 Pfund schweren, länglichen Stücken vor, die in Blätter eines Chamärops eingewickelt sind. Es ist ganz trocken, lässt sich leicht zerschlagen, riecht nach Fenchel oder Dill und besitzt eine dunklere, bräunlichgrüne Farbe. Man bemerkt helle, wein- und citronengelbe Stücke, die durch eine dunklere Masse verbunden sind. Nach dem Bruche ist es uneben, schwach wachsglänzend. Sonst weicht es in seinem Verhalten von dem vorigen wenig ab. Es findet sich jetzt sehr selten im Handel. Eine dritte Sorte, das *Elemi africanum* oder *aethiopicum*, soll früher im Handel vorgekommen sein. Es bestand aus kleinen Körnern, welche scharf schmeckten. Seine Abstammung ist ganz unbekannt. Das Elemi wird äusserlich als Eiterung beförderndes Mittel angewendet. Es macht einen Hauptbestandtheil des *Unguentum Elemi* aus und ist in sehr kleiner Menge im *Emplastrum opiatum* enthalten.

Das Elemi enthält ein ätherisches Oel, welches bis zu $3^1/_2$ Proc. darin gefunden wurde, und ein krystallisirbares Harz.

Resina Guajaci. Guajakharz.

Guajacum officinale L. Zygophylleen R. Brown. X. 1. *L.*

Ein Harz in unförmlichen, grünlich- oder röthlich-braunen Massen, zerbrechlich, auf dem Bruch uneben, glänzend, an den Kanten grün durchscheinend, erwärmt von benzoëartigem Geruch, durch oxydirende Substanzen grün oder blau gefärbt.

Man hüte sich, dass es nicht mit Colophonium verfälscht ist, welches ausgeschieden wird, wenn man zu Guajakharz, das in höchst rectificirtem Weingeist aufgelöst und mit Wasser gefällt ist, Natronhydratlösung im Ueberschuss zusetzt.

Es wird theils durch freiwilliges Ausfliessen des Saftes aus der verwundeten Rinde des Baumes, theils auch durch Auskochen der Holzspähne mit Wasser und durch Ausschmelzen erhalten. Das freiwillig ausfliessende ist das beste und reinste. Es sind kugelige, auch länglich tropfenförmige Stücke. Sie sind aussen schwach bestäubt und erscheinen deswegen schmutzig grünlich. Der Bruch ist muschelig, stark glänzend; dünne Splitter zeigen eine gelbliche, schwach grünliche Farbe. Frisch besitzt es einen schwachen Harzgeruch nach Benzoë. Der Geschmack ist nicht sonderlich scharf und kratzend. Es klebt schwach an den Zähnen. Durch die Wärme der Hand wird es nicht weich. Es zeigt, auf ein erhitztes Blech geworfen, einen eigenthümlichen, balsamischen Geruch. Sein specif. Gewicht ist 1,205 bis 1,228.

Die gewöhnlichere Sorte ist das *Guajacum in massis.* Grosse, unförmliche Stücke, in denen man häufig Rindentheile bemerkt, es scheint aus kleineren Stücken zusammengeflossen zu sein. Es ist deshalb kurzbrüchig und splittert leicht. Häufig ist es mit Rissen und kleineren Höhlungen durchzogen; in grossen Stücken dunkelgrün, mit einem pistaziengrünen Pulver bestäubt.

Es besteht grösstentheils aus einem wirklichen, in Weingeist löslichen Harze und nur einem kleinen Bruchtheile in Wasser löslicher Stoffe, so dass es kein Gummiharz ist. Die mechanisch beigemengten Unreinigkeiten machen einen unbestimmten, bis zu 16 Proc. gehenden Antheil aus. Die weingeistige Lösung wird durch Wasser gefällt.

Das Harz zeichnet sich vor anderen Harzen durch seine Eigenschaft, leicht Sauerstoff aus der Luft aufzunehmen, aus. Das Pulver, der Luft ausgesetzt, wird unter Verschluckung von Sauerstoff blaugrün; besonders ändert es die Farbe bei Zutritt von Licht, wie man beim Umschütteln des Pulvers, das in gläsernen Gefässen aufbewahrt war, ersieht.

Zum pharmaceutischen Gebrauche wird das Harz gepulvert, was keiner Schwierigkeit unterliegt. Das Pulver lässt sich leicht sieben. Man bewahrt es in undurchsichtigen Gefässen auf.

Resina Jalapae. Jalapenharz.

Nimm: Jalapenknollen, einen Theil. 1
Höchst rectificirten Weingeist, zwei Theile. 2
Höchst rectificirten Weingeist, zwei Theile. 2

Uebergiesse die Jalapenknollen mit so viel Wasser, dass sie einen Zoll hoch davon bedeckt sind. Man lässt sie zwei bis drei Tage damit maceriren, giesst die Flüssigkeit weg und wiederholt das Verfahren. Dann zerschneidet man die Knollen, lässt sie an der Luft trocknen, übergiesst sie mit der ersten Menge höchst rectificirtem Weingeist und lässt sie vier und zwanzig Stunden damit digeriren. Nach dem Erkalten wird ausgepresst; auf den Rückstand giesst man die zweite Menge höchst rectificirten Weingeist und verfährt wie vorher. Aus den vermischten und filtrirten Tincturen wird der Weingeist im Dampfbade abdestillirt. Das zurückbleibende Harz wird mit heissem Wasser so lange ausgewaschen, bis das abgegossene Wasser fast nicht mehr gefärbt ist; dann wird das Harz im Dampfbade so lange erhitzt, bis eine herausgenommene Probe beim Erkalten spröde und leicht zerreiblich wird, und in Stengel geformt. Es muss auf dem Bruche glänzend, gelbbraun und zerreiblich, und in höchst rectificirtem Weingeist vollkommen löslich sein; Aether löst nur einen geringen Theil davon auf.

Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Unter den verschiedenen Modificationen, welche bei Bereitung des Jalapenharzes angewendet werden, hat die Pharmacopoe die beste ausgewählt. Es wird dadurch das Stossen der ganzen Wurzel vermieden und die grösstmögliche Menge eines reinen Harzes gewonnen.

Die erste Operation ist die des Einteigens. Man nimmt dazu ein kleines Haarsieb, welches die Wurzeln eben fasst, bringt sie ganz hinein und versenkt das Sieb in eine passende hölzerne Bütte, welche bis fast zur Höhe des Siebrandes mit Brunnenwasser gefüllt ist. Durch Ausheben des Siebes entfernt man das Wasser ganz leicht und kann neues beliebig oft anwenden. Es läuft anfangs eine ziemlich dunkele, aber klare Brühe ab, die nach mehreren Abgüssen lichter wird. Die Wurzeln erweichen dabei vollständig und kommen in einen passenden Zustand, um zerdrückt zu werden. Statt dieselben zu zerschneiden, ziehe ich vor, sie in einem eisernen Mörser oberflächlich abgetrocknet zu zerstampfen. Es wird dadurch die Cohäsion in jeder Beziehung gelöst und eine viel vollständigere Aufschliessung erlangt, als dies durch trocknes Zerstossen oder blosses Schneiden möglich ist. Die Wurzeln werden zu wenigen in den Mörser gebracht und mit kräftigen Keulenschlägen zerknirscht. Die grobe, feuchte Masse kann man noch einmal im Siebe mit kaltem Wasser maceriren, wobei sie wieder Farbstoff abgiebt. Das aus der trübe ablaufenden Flüssigkeit sich Absetzende enthält kein Harz; man lässt nun vollständig ablaufen und würde nach Vorschrift der Pharmacopoe einmal

auspressen. Diese Operation kann erspart werden, weil durch Aufgiessen von Rectificatissimus selbst mit dem in den Wurzeln enthaltenen Wasser ein zur Extraction des Harzes hinreichend starker Weingeist entsteht. Das Jalapenharz ist nämlich kein eigentliches vollständiges Harz, sondern ein harzartiger Extractivstoff, der, wenn er in reinem Wasser unlöslich ist, doch darin erweicht, zähe wird und ohne Vertreibung des Wassers durch Wärme seine spröde Beschaffenheit nicht annimmt. Bei dieser Natur ist das Jalapenharz selbst in einem verdünnten Weingeiste durch Wärme löslich. Ich fand, dass gewöhnlicher Branntwein zur Darstellung desselben vollkommen stark genug ist; durch die Vermischung der feuchten Wurzeln mit der doppelten Menge starken Weingeistes entsteht ein hinreichend starkes Gemenge, um das Harz vollständig zu lösen. Man bringt die Wurzeln in einen Kolben, übergiesst sie mit der vorgeschriebenen Menge Weingeist und digerirt an einer warmen Stelle im Wasserbade oder Trockenschranke einige Tage lang. Nach dem Erkalten wird die Flüssigkeit ausgepresst, und die zweite Menge Weingeist in gleicher Art damit zusammengebracht. Beide Auszüge werden unmittelbar in die Destillirblase filtrirt, noch etwas Wasser zugesetzt und nun die Destillation vorgenommen. Nachdem der Weingeist übergegangen ist, hebt man die Blase aus und giesst ihren Inhalt in eine grosse, mit klarem Brunnenwasser gefüllte Schale, rührt um und lässt über Nacht absetzen. Am folgenden Tage giesst man das überstehende Wasser ab, wäscht das zähe, am Boden liegende Harz mit heissem Wasser aus und trocknet es auf dem Dampfbade in einer Porcellanschale so weit aus, dass es nach dem Kaltwerden spröde ist. In diesem Zustande formt man es in Stängelchen.

Mit dem Austrocknen muss man vorsichtig zu Werke gehen, indem bei nicht genügender Trockne die Stängelchen zwar spröde erscheinen, aber dennoch biegsam sind und zusammenlaufen. In diesem Zustande ist das Harz schwer aus den Gefässen herauszunehmen, und man läuft Gefahr, sie dabei zu zertrümmern.

Die frühere Darstellung des Jalapenharzes bestand darin, dass man die Jalapenwurzel gröblich pulverte, und dieses Pulver mit rectificirtem oder mit höchst rectificirtem Weingeist auszog und im Uebrigen wie oben behandelte. Die Ausbeute war eben so gross, nur war das Harz etwas gefärbter. Die Methode, die Wurzel erst mit Wasser auszuziehen, ist von Gummi vorgeschlagen worden und hat allgemeinen Beifall gefunden, weil sie ein sehr schönes und reichliches Product liefert und dabei die Verkleinerung der Wurzel im trocknen Zustande, welche unangenehm ist, ersparen lässt. Mit Recht ist sie auch von der Pharmacopoe aufgenommen worden.

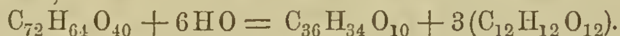
Man ist nun auch mit der Reinigung des Harzes vorgegangen, indem man seine Lösung mit Thierkohle behandelte, um dadurch ein farbloses Harz darzustellen. Dieses Bestreben ist jedoch ganz verfehlt, da das Harz in dem Zustande, wie es durch die oben beschriebene Methode erhalten wird, alle Eigenschaften besitzt, die man von demselben erwartet. Es hat dies eben so wenig einen vernünftigen Zweck, als wenn man sich bemühen wollte, dem Patienten farblose Ausleerungen zu verschaffen. Man könnte dann wohl auf den Gedanken kommen, das Jalapenharz mit Chlor zu bleichen oder farblosen Safran darstellen zu wollen.

Das Jalapenharz ist spröde, sehr schwach von Cohäsion, gelbbraun, wenig glänzend, undurchsichtig, schmeckt scharf und im Schlunde kratzend und riecht beim Reiben und Erwärmen wie Jalapenwurzel. In Alkohol, selbst schwachem, ist es leicht löslich, besonders mit Hülfe der Wärme. Aether löst ungefähr 0,3 davon auf. In kochender Lösung von kohlensaurem Natron und Aetzkali ist es löslich. In fetten und flüchtigen Oelen ist es unlöslich,

was mit seiner schwachen harzartigen Natur übereinstimmt. Beimischungen fremder Harze können deshalb durch Ausziehen mit Terpentinöl, worin diese löslich sind, entdeckt werden, wobei das Jalapenharz zurückbleibt.

Man hat das Jalapenharz im reinsten Zustande unter dem Namen Rhodeoretin mit der Formel $C_{72}H_{60}O_{36} + HO$ unterschieden. In diesem Zustande erhält man es, wenn man das bereits möglichst rein dargestellte Harz in Weingeist auflöst und mit Aether fällt. Es sieht wie ein Gummi aus, schmilzt bei 120° R. (150° C.) und zersetzt sich in wenig höherer Temperatur. Es ist geruchlos und geschmacklos, von schwach saurer Reaction. In Wasser ist es nur wenig löslich, sehr leicht in Weingeist, nicht in Aether. Auch in verdünnten Säuren löst es sich leicht auf, durch concentrirte wird es zersetzt. In Alkalien löst es sich leicht auf, erleidet aber eine Umänderung, indem es dadurch in Rhodeoretinsäure übergeführt wird von der Formel $C_{72}H_{62}O_{38} + 2HO$. Man erhält diese Säure durch Kochen des Rhodeoretin mit Barytwasser, Ausfällen des Baryts durch Schwefelsäure und Eindampfen der Lösung im Wasserbade, wobei sie als eine gummiartige Masse hinterbleibt, die zwischen 80 und 96° R. (100 bis 120° C.) schmilzt. In Wasser und Weingeist löst sie sich in jedem Verhältnisse auf, aber nicht in Aether. Sie reagirt stark sauer und bildet mit den Basen zwei Reihen Salze mit 1 und 2 At. Metalloxyd. Die Salze sind sämmtlich gummiartige Massen, die nach Quitten riechen. Bei der Entstehung der Säure sind noch 3 Atom Wasser in die Verbindung aufgenommen worden.

Das Rhodeoretin und die Rhodeoretinsäure lassen sich durch Emulsin, sowie durch Kochen mit verdünnten Säuren in Zucker und eine krystallisirbare Säure spalten, indem noch 6 Atome Wasser eintreten:



$$C_{72}H_{64}O_{40} + 6HO = C_{36}H_{34}O_{10} + 3(C_{12}H_{12}O_{12}).$$

Diese Säure hat den Namen Rhodeoretinolsäure erhalten. Sie krystallisirt beim Erkalten der Lösung in blendend weissen, feinen Krystallen, die zwischen 32 und 40° R. (40 bis 50° C.) schmelzen und sich fettig anfühlen. In Wasser ist sie sehr schwer löslich, leichter in Aether, besonders leicht in Weingeist. Mit 1 At. Basis bildet sie neutrale Salze.

Das Jalapenharz wird in der Receptur in Pulvern, Pillen und Emulsionen angewendet. Letztere werden am besten durch Zerstossen mit geschälten süssen Mandeln bereitet. Mit Gummi und Wasser lassen sich Emulsionen kaum darstellen, indem das klebrig gewordene Harz sich am Pistill festsetzt.

Resina Mastiche. Mastix.

Mastiche. Mastice. Pistacia Lentiscus L. γ. — Chia De Candolle. Terebinthaceen Juss. XXII. 5. *L.*

Rundliche, meist erbsengrosse, blassgelbe, aussen bestäubte, auf dem Bruch glasglänzende, durchsichtige Körner, welche sich beim Kauen erweichen und in höchst rectificirtem Weingeist zum grössten Theil löslich sind.

Der Mastix findet nur eine sehr geringe Anwendung in der Heilkunst. In unserer Pharmacopoe macht er nur mehr einen Bestandtheil des *Emplastrum*

Cantharidum perpetuum aus, indem zwei andere Anwendungen, zu *Emplastrum oxycroceum* und *opiatum*, ausgefallen sind.

Der Mastixbaum wird auf der Insel Chios, dem heutigen Scio in einer Anzahl Dörfer, welche Mastixdörfer genannt werden, angebaut. In der Mitte Juli macht man in den Stamm leichte Einschnitte, aus denen ein harziger Saft dringt, der allmälig erhärtet und in Tropfenform sitzen bleibt, diese werden mit einem scharfen Instrumente abgelöst.

Der Mastix ist in Wasser nicht löslich, in Weingeist theilweise, in Terpentinöl ganz.

Er unterscheidet sich leicht von dem sehr ähnlichen Sandarac dadurch, dass er beim Kauen erweicht und zusammenbackt, während der Sandarac pulverförmig zerkrümelt. Sein Name giebt dem Gedächtniss eine Hülfe im Behalten dieses Umstandes, indem *masticare* kauen heisst.

Resina Pini Burgundica. Burgundisches Harz.

Von verschiedenen Abietinenarten. *Coniferen Juss.* XXI. 9. *L.*

Ein gelbliches oder bräunliches Harz, durchscheinend, auf dem Bruche muschelig, glänzend, in der Wärme erweichend und nach Terpentin riechend.

Aus den Fichtenbäumen läuft im Sommer an den verwundeten Stellen eine zähe, harzartige Masse, der Terpentin, aus, welcher als solcher gesammelt wird. Nachdem der Terpentin ausgeflossen ist, dauert die Ansammlung von Harz im Spätherbst und Winter an den verletzten Stellen fort. Das Ausgeflossene erhärtet vorzüglich, wenn es der Luft ausgesetzt ist. Es ist weiss gelblich, uneben und kommt in sehr unregelmässigen Stücken vor. Anfangs ist es weich und wird mit dem Alter spröde und selbst zerreiblich; das Fichtenharz unterscheidet sich von dem Terpentin chemisch durch einen geringeren Gehalt an Terpentinöl und einem grösseren von Colophonium. Im Sommer, bei intensiver Wirkung von Wärme und Licht, zersetzt sich in dem Baume mehr Wasser, und es entstehen wasserstoffreichere, leichter schmelzbare Gebilde; bei nachlassender Wärme wird weniger Sauerstoff abgeschieden, und es bleiben sauerstoffreichere, schwerer schmelzbare, dem Harze näher stehende Verbindungen in der Pflanze zurück.

Die Undurchsichtigkeit des frischen Harzes rührt von kleinen Mengen von Feuchtigkeit her, welche das Harz durchdringen und dasselbe, nach Art des Oels in der Emulsion, trübe machen. Durch Schmelzen und Vertreiben des Wassers wird es klar und durchscheinend.

Wird das natürliche Harz geschmolzen und durch Strohfilter gereinigt, oder durch wergene Säcke laufen gelassen, so erhält man die *Resina alba, Resina Pini* oder *Burgundica.* Das gelbe hat durch Schmelzen mehr Oel verloren. Das Burgunderharz wird zu Pflastern gebraucht. Man bewahrt es im Keller auf, da es über der Erde durch die Sonnenwärme zusammenfliesst, sowie auch seine flüchtigen Bestandtheile durch Verflüchtigung und Oxydation verliert.

Rhizoma Calami. Kalmuswurzel.

Radix Calami. Acorus Calamus L. Aroideen Juss. VI. 1. *L.*

Abgeplattet-walzenrund, geringelt, bis einen Zoll breit, aussen grünlich, röthlich oder bräunlich, unterhalb von den abgeschnittenen Wurzeln genarbt, innen weisslich, durch zahlreiche Luftröhren schwammig. Der Wurzelstock hat einen bitteren Geschmack und durchdringenden, eigenthümlichen Geruch.

Zur Receptur wird nur die geschälte Wurzel angewendet.

Die Wurzel dieser allgemein bekannten Sumpfpflanze ist mit keiner andern zu verwechseln, wenn man einmal ihren Geruch kennen gelernt hat. Sie darf nur nach vollständigem Absterben der Pflanze, wo sich alle Kräfte in die Wurzel zurückgezogen haben, gesammelt werden. Im Sommer gesammelt, ist sie sehr schwach und wässerig. Hat man Gelegenheit, die Wurzel frisch einzuthun, so spaltet man sie in vier oder mehr Längentheile, welches leicht mit dem S. 527 beschriebenen Wurzelspalter geschieht, welche sorgfältig getrocknet werden. Die vom Materialisten bezogene Wurzel ist fast niemals trocken genug, um sie in diesem Zustande bergen zu können. Sie ist aldann sehr dem Verderben unterworfen. Die trocken gekaufte Wurzel wird unmittelbar zu Species geschnitten, dann an einer nicht zu warmen Stelle des Trockenschrankes ausgetrocknet und in Blechgefässen aufbewahrt.

Die Pharmacopoe hat von der Kalmuswurzel ein ätherisches Oel und eine Tinctur. In der Officin ist ferner die grob geschnittene Wurzel zu Species und ein feines Pulver zu Pillen und Pulvern vorhanden. Früher hatte man auch ein weingeistiges Extract, was hier und da noch gebraucht wird.

Wir kommen hier wieder an eine ganz überflüssige Namenveränderung wie bei *Fructus* und *Semen*. Unter *Rhizoma* wollen die Botaniker den Wurzelstock verstanden haben, welcher die dünneren Nebenwurzeln aussendet. Das mögen die Herren in ihren Lehrbüchern und auf dem Catheder halten, wie sie wollen, nur sollen sie nicht unnütz sich in die Praxis der Pharmacie eindrängen. Das Wort *ῥίζωμα* kommt von *ῥίζα*, Wurzel, her und bedeutet Bewurzelung, und bezeichnet also weit richtiger die Nebenwurzeln als den Wurzelschaft selbst. Die Systematiker kommen immer in die falsche Schlussfolge, dass sie erst sagen, mit *Rhizoma*, *Bulbus*, *Cormus*, *Tuber* bezeichne ich diese oder jene Form der Bewurzelung, und eine Seite weiter sagen sie, der Kalmus oder das Farrenkraut hat keine *radix*, sondern ein *rhizoma*, die *Scilla* hat keine Wurzel, sondern einen *Bulbus*, der Sturmhut hat keine *Rhizoma*, sondern einen *Tuber*. Unter Wurzel versteht man allgemein den in der Erde befindlichen Theil der Pflanze, und wendet man dieses Wort in dieser Bedeutung an, so wird man in der Pharmacopoe beim Nachschlagen jede Wurzel mit Leichtigkeit unter *R* finden.

Sucht man sie aber in der neuen Pharmacopoe unter *radix* und findet sie dort nicht, so kann man glauben, dass sie ausgelassen sei, oder dass sie unter *bulbus*, unter *rhizoma*, *tuber* oder sonst wo untergebracht sei. Die Sicherheit, ob die Pflanze in der Pharmacopoe enthalten sei, erlangt man erst, wenn man alle diese Möglichkeiten erschöpft hat. Das Verfahren ist in

jedem Falle unpraktisch, indem es die Uebersicht erschwert und das Aufsuchen fast unmöglich macht. Zudem kommen wieder dazu in der Materialkammer und der Officin die Umschreibung und Umstellung fast aller Vorräthe. Da die Benennung eines Arzneikörpers doch keinen anderen Zweck hat, als denselben sicher und leicht zu unterscheiden und zu finden, so sollte man diese Rücksicht allein im Auge behalten und jeden Luxus in überflüssiger Wissenschaftlichkeit hier ganz vermeiden.

Rhizoma Filicis. Wurmfarnwurzel.

Radix Filicis. Polystichum Filix mas Roth. Farnkräuter.
XXIV. 1. L.

Der Wurzelstock ist verschieden lang, bis zolldick, innen grün, nach längerer Zeit zimmtbraun, mit einem weitläufigen Kreise ziemlich grosser Gefässbündel versehen, rings herum dicht mit kantigen, fleischigen, aussen braunen, innen grünen, aufwärts gebogenen Wedelstielresten, braunen Spreuschuppen und dünnen Wurzeln besetzt. Er hat einen süss-bitterlichen Geschmack und einen eigenthümlich widerlichen Geruch.

Er ist nicht über ein Jahr aufzubewahren.

Zur Bereitung des Pulvers muss der von den Wedelresten, Schuppen und Wurzeln befreite Wurzelstock nebst den geschälten Wedelresten sorgfältig getrocknet, und das grüne Pulver in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden; zimmtfarbenes ist zu verwerfen.

Die Wurzel ist das von Nuffer für 18000 Franken an Ludwig XV. verkaufte Geheimmittel gegen den Bandwurm. Es ist eines von den wenigen Geheimmitteln, welche, nachdem sie allgemein gekannt und geprüft worden, sich noch im Gebrauche gehalten haben. Es ist nicht eigentlich die Wurzel, sondern der Strunk, welcher angewendet wird. Von den Spreublättern befreit und vorsichtig getrocknet, besitzt er einen unangenehmen, dumpfigen Geruch und süssherben, schwach ranzigen Geschmack. Das Mittel wird in Substanz als Pulver und im ätherischen Extracte gegeben. Das Pulver sowie die Wurzel selbst halten sich nicht lange in unveränderter Güte, dagegen das Extract wegen verhinderten Luftzutritts viel besser. Aus diesem Grunde darf auch, nach Vorschrift der Pharmacopoe, die Wurzel nicht über ein Jahr lang aufbewahrt werden.

Verwechselungen aus Unkenntniss sind wohl möglich, bei der grossen Menge der Pflanze, aber nicht wahrscheinlich.

Rhizoma Galangae. Galgantwurzel.

Radix Galangae minoris.

Von einer noch unbekannten, chinesischen Scitaminee. I. 1. *L.*

Fingerdick, etwa zwei Zoll lang, walzenrund, kurz- und wenig ästig, oft knieförmig gebogen, längsstreifig, aussen rothbraun, weisslich geringelt, innen zimmtfarben, sehr faserig, erregt beim Kauen Brennen, schmeckt etwas bitter und riecht eigenthümlich gewürzhaft.

Die einzige Anwendung in der Pharmacopoe findet diese Wurzel bei der *Tinctura aromatica.* Sie enthält ein ätherisches Oel in kleiner Menge. Bei dem im Ganzen geringen Gebrauche lege man nicht zu grosse Mengen ein.

Rhizoma Graminis. Queckenwurzel.

Radix vel Stolones Graminis. Agropyrum repens Beauvois. Gramineen Juss. III. 2. *L.*

Die unterirdischen Ausläufer sind sehr lang, ästig, bis eine Linie dick, stielrund, gegliedert, blass strohgelb, nur an den Knoten mit Wurzeln und mit Scheidenresten besetzt, innen hohl und haben einen süssen Geschmack.

Die geschnittene Queckenwurzel, welche im Handel vorkommt, darf angewendet werden.

Bei dieser Drogue ist der Name *Rhizoma* geradezu falsch angewendet, denn es sind nur die *stolones*, was auch die Synonymen besagen, in Anwendung.

Die von den Fasern befreiten, gegliederten, strohgelben, angenehm süss schmeckenden Wurzeln dienen vorzüglich zur Bereitung des Extractes. Dazu werden sie am besten zerstampft, oder auf einer Schrotmühle zerrissen. Man hält noch ferner die zu Species geschnittenen Wurzeln vorräthig. Zu diesem Zwecke wählt man die schönsten und reinsten Wurzeln, und schneidet sie auf dem Schneidemesser sorgfältig zu möglichst gleich langen Stückchen, worin die Schönheit der Species beruht. Ist dies beim ersten Schneiden verfehlt, so kann man durch kein Sieben die Sache mehr in Ordnung bringen, da die langen und kurzen Stückchen gleichmässig mit ihrem Querdurchmesser durch dasselbe Sieb durchgehen. Staub wird durch ein Pulversieb oder kräftiges Wannen entfernt.

Rhizoma Iridis Florentinae. Veilchenwurzel.

Radix Iridis Florentinae. Iris Florentina L. und *Iris pallida Lamarck. Irideen Juss.* III. 1. *L.*

Der geschälte Wurzelstock ist etwas zusammengedrückt, fest, hart, verschieden lang, etwa zollbreit, gegliedert, unterhalb durch die abgeschnittenen Wurzeln genarbt, von weisslicher Farbe, häufig mit keulenförmigen Aesten gemengt. Er hat einen veilchenartigen Geruch.

Die Wurzel besteht aus mehreren länglichen, gegliederten, fleischigen, festen, auf der oberen Seite mit stumpfen Absätzen bezeichneten, aussen gelblichgrauen, innen weissen Knollen, aus denen nach unten starke Wurzelfasern hervorbrechen. Im frischen Zustande ist sie dick, fleischig, fest, aussen gelbbraun oder röthlich, innen weiss, saftreich, gleichförmig und besitzt einen schwachen Geruch und einen mehligen, scharfen, etwas bitteren Geschmack. Man sammelt die Wurzeln im Herbst, zerschneidet sie nach ihren einzelnen Gliedern, entfernt die Fasern und trocknet sie entweder geschält oder ungeschält. Sie bildet lange, zusammengedrückte, ungleiche, hier und da gekrümmte Stücke, auf deren Oberfläche man die Wurzelfasern, einzelne Querrunzeln und zerstreute Punkte erblickt. Aussen sind sie schmutzig, gelb-weiss, manchmal braun-roth gefleckt, innen weiss, etwas fleischig, hart, schwer, etwas mehlig. Im frischen Zustande ist der Geruch schwach und entwickelt sich erst bei dem Trocknen. Die Wurzel enthält nach einigen Angaben ein ätherisches Oel, ein scharfes Weichharz, einen gerbstoffhaltigen Extractivstoff, Gummi und Stärke. Die Wurzel wird von *Iris florentina* und *Iris pallida* gesammelt. Die Wurzeln der *Iris pallida* riechen am feinsten, weniger die der *Iris germanica* und die von *Iris neglecta* gar nicht. In der Pharmacopoe findet die Wurzel in den *Species ad Infusum pectorale* Anwendung. Sie ist in Speciesform und als feines Pulver vorhanden. Die Speciesform stellt man durch Stossen im eisernen Mörser und Abschlagen durch Speciessiebe dar. Das feine Pulver wird durch Abschlagen auf einem feinen Siebe getrennt. Eine feine Speciesform wird zum Räucherpulver gebraucht. Es ist dabei wichtig, dass alle Stückchen eine ziemlich gleiche Grösse haben, etwa die eines starken Stecknadelkopfes. Man vereinigt diese Arbeit mit der Darstellung von feinem Pulver, indem schon eine gewisse Menge feines Pulver von selbst entsteht. Man stellt es durch Stossen oder Mahlen dar. Die Arbeit bietet keine Schwierigkeiten. Das feine Pulver wird als Zusatz zu inneren Arzneien, zu Pillenmassen, zum Bestreuen der Pillen, zu Zahnpulvern verwendet. Aus der ganzen Wurzel werden erbsenförmige Kügelchen zu Fontanellen gedreht. Wegen des Geruches müssen alle Formen der Iriswurzel in Blech- oder Glasgefässen aufbewahrt werden.

Die Wurzeln von *Iris germanica* und *Iris Pseudacorus* sind fast ohne Geruch.

Rhizoma Veratri. Weiße Nieswurzel.

Radix Hellebori albi. Veratrum album L. Colchicaceen De Candolle. XXIII. 1. *L.*

Der kegelförmige Knollstock, bis drei Zoll lang, oben einen bis zwei Zoll dick, häufig mehrköpfig, mit kurz abgeschnittenem Blattschopf versehen, aussen schwärzlich oder bräunlich-grau, undeutlich geringelt, von den zahlreichen, abgeschnittenen Wurzeln weisslich genarbt, innen schmutzig-weiss, von harter Beschaffenheit, beim Kauen starkes Brennen und zerrieben heftiges Niesen erregend.

Ist vorsichtig aufzubewahren.

Die weisse Nieswurzel gehört zu den sehr heftig wirkenden Arzneistoffen. Sie wird nur im gepulverten Zustande angewendet, und zwar meistens äusserlich. Beim Stossen derselben muss sich der Arbeitende Mund und Nase mit einem feuchten Tuche oder einer Schwammmaske verbinden. In der Bogardusmühle wird sie ohne Beschwer gemahlen. Sie enthält Veratrin.

Rhizoma Zedoariae. Zittwerwurzel.

Radix Zedoariae. Curcuma Zedoaria Roscoe. Scitamineen Juss. I. 1. *L.*

Ein eiförmiger, geringelter Knollstock, der von der Rinde und den Wurzeln befreit und in Querscheiben oder der Länge nach in Vierteln zerschnitten im Handel vorkommt. Er ist dicht, zähe, von hell-graubräunlicher Farbe, mit zahlreichen, kleinen Harzbehältern versehen, erregt beim Kauen Brennen, schmeckt etwas bitter und riecht stark kampherähnlich.

Eine mehrere Zoll lange, auf der einen Seite ziemlich spitzige Wurzel, die gewöhnlich in zwei bis vier Theile zerschnitten ist. Aussen bemerkt man noch häufig Wurzelüberreste. Die Farbe ist schmutzig, bräunlich, auf dem Bruche erscheint sie ziemlich gleichförmig, dunkel, die jüngeren Stücke sind öfters wachsglänzend. Sie enthält ein ätherisches Oel und scharfes Harz.

Rhizoma Zingiberis. Ingwer.

Radix Zingiberis. Zingiber officinale Roscoe. Scitamineen Juss. I. 1. *L.*

Zweizeilig verästelt, etwas zusammengedrückt, dicht, schwer, völlig oder nur auf den Flächen geschält, auf dem Bruch blassgelblich oder weisslich, wenig fasrig, mit zahlreichen kleinen Harzbehältern versehen, erregt beim Kauen Brennen und hat einen eigenthümlich gewürzhaften Geruch.

Eine in Bengalen, Java häufige Pflanze, die auch in Westindien gebaut wird. Man unterscheidet zwei Sorten, nämlich den *Zingiber commune* oder *nigrum*, auch *vulgare*, handförmige, etwas breit gedrückte, mit einer runzeligen Oberhaut versehene Stücke, welche an den Stellen, an welchen die Oberhaut fehlt, einigermaassen hornartig erscheinen. Auf dem Bruche sind sie dicht, mehlig, am Rande mit einer dunkleren Einfassung, während die Wurzel selbst gelblich oder schmutzig weiss erscheint. Sie ist mit Längenfasern durchzogen, welche an der zerbrochenen Wurzel leicht dadurch zu erkennen sind, dass man sie gegen das Licht hält. Die zweite Sorte, *Zingiber album*, geschälter Ingwer, wird durch sorgfältiges Schälen der frischen Wurzeln erhalten. Diese soll nur zum officinellen Gebrauche angewendet werden. Man hat sie in Speciesform zu Infusionen und in Pulverform zur Dispensation vorräthig. Sie ist in der *Tinctura aromatica* angewendet.

Rotulae Menthae piperitae. Pfefferminzplätzchen.

Nimm:	Zuckerplätzchen, zweihundert Theile . . .	200
	Pfefferminzöl, einen Theil	1
	Essigäther, drei Theile	3

Giesse das Pfefferminzöl und den Essigäther in ein Glasgefäss, befeuchte dessen innere Wände mit der Lösung, schütte die Zuckerplätzchen hinein und schüttle das Gefäss gut um, so dass die Zuckerplätzchen vollkommen feucht werden.

Man bewahre sie in einem gut verschlossenen Gefässe auf.

Diese Methode liefert auf die leichteste Weise die besten Pfeffermünzzeltchen. Sie ist jener bei weitem vorzuziehen, wonach Zuckerpulver mit Pfeffermünzöl vermischt durch Gummischleim oder Eiweiss zu Pastillen verarbeitet wird. Letztere muss man austrocknen lassen, wobei wieder ein Theil des Oeles verfliegt.

Die Tränkung der Zuckerplätzchen nimmt man in einem weithalsigen Glase mit Glasstopfen vor. Man tröpfelt die beiden Flüssigkeiten hinein und

schwenkt sie im Glase herum, dass sie die Wände gleichmässig befeuchten. Dann bringt man die Zuckerplätzchen dazu und bewirkt das Einsaugen der Flüssigkeit durch Umdrehen des horizontal gehaltenen Glases um seine Achse. Heftiges Schütteln ist zu vermeiden, weil es die Küchelchen zerbricht und Mulm veranlasst. Nachdem die Flüssigkeit vollkommen eingesogen ist, schüttet man die Zeltchen auf einen ausgebreiteten Bogen Papier und lässt sie so einige Minuten liegen, um die grösste Menge des Aethers abduften zu lassen. Dann bringt man sie in das Standgefäss.

Meistens bewahrt man sie in einem weithalsigen Glase an einem trocknen Orte. Ich ziehe es vor, sie in einem enghalsigen Glase an einem kühlen, wenn auch feuchten Orte aufzubewahren. Durch guten Verschluss kann man die Feuchtigkeit genügend abhalten, und eine enghalsige Flasche lässt sich leichter luftdicht verschliessen. Das Pfefferminzöl ist in den Pastillen ohnehin durch seine Vertheilung in den Poren des Zuckers sehr der Oxydation ausgesetzt; kommt noch eine höhere Temperatur und Luftwechsel dazu, so geht dies rascher vor sich, und die Pastillen nehmen bald einen unangenehmen, terpentinölartigen Geruch an. Ueber der Erde aufbewahrt ist die Flasche täglich den Wechseln der Temperatur ausgesetzt, wobei durch Ausdehnung und Zusammenziehung Luft aus- und eintritt. Im Keller ist eine meistens kühlere und immer gleichmässigere Temperatur. Die Pastillen halten sich ganz vortrefflich in dieser Aufbewahrung. Die sogenannten englischen Pfefferminzzeltchen sind kreisrund, flach und sehr scharf von vielem Oele. Eine gute Vorschrift dazu ist folgende: 10 Gran Traganth mit der genügenden Menge destillirten Wassers zu einem zähen Teig gemacht, dazu 4 Unzen vom feinsten Zuckerpulver und 80 Tropfen Pfefferminzöl. Sie erhalten einen Durchmesser von 9 Linien.

Saccharum Lactis. Milchzucker.

Es sind weisse, aus dichten Krystallen bestehende, harte, süssliche Massen. Der Milchzucker ist in sieben Theilen kaltem Wasser, aber nicht in höchst rectificirtem Weingeist löslich.

Die Thiermilch ist eine Lösung von Käsestoff und Milchzucker, in der die Butter in Gestalt kleiner Tröpfchen, wie das Oel in einer Emulsion, in dünnen Hüllen eingeschlossen suspendirt ist.

Nachdem die grösste Menge der Butter als Rahm oben auf sich abgelagert hat und entfernt wurde, wird der Käse durch Zusatz von Milchsäure gefällt. Diese Säure wird durch die Einwirkung des Kälbermagens, Lab genannt, auf Milchzucker erzeugt. Sie verbindet sich mit dem Käsestoff und fällt mit diesem zugleich als geronnener Käse, Quark, aus der Lösung. Es bleibt nun eine fast klare, schwach opalisirende, etwas gelbliche Flüssigkeit übrig, welche den Milchzucker und die löslichen Salze der Milch enthält. Durch Verdampfen dieser Lösung schiesst der Milchzucker in Krystallen an.

Die vortheilhafte Bereitung des Milchzuckers findet nur in Gegenden Statt, wo Milch im Ueberflusse ist, das heisst, wo die Viehzucht wegen der Eigenthümlichkeit des Bodens vor dem Ackerbau betrieben wird. Dies ist in vielen Gegenden der Schweiz der Fall. Auch wird bei stark betriebener Käsebereitung die Molke gleichsam nebenbei gewonnen und dient dann zur Darstellung des Milchzuckers.

Der Milchzucker hat wegen seiner geringen Süsse und Löslichkeit eine viel schwächere Anwendung, als der Rohrzucker. In der Pharmacie wird er ebenfalls als Vehikel wirksamer Stoffe und nicht als Arzneimittel, was er nicht ist, gebraucht. Sein Pulver ist weniger dem Zusammenballen und Klümpern unterworfen, weshalb er zuweilen an die Stelle des Rohrzuckers substituirt wird.

Er kommt nur als Pulver zur Anwendung, dessen Darstellung keine Schwierigkeiten darbietet.

Der Milchzucker hat die Elementarzusammensetzung des Traubenzuckers, $C_{12}H_{12}O_{12}$.

Santoninum. Santonin.

Farblose Krystalle, die, dem Lichte*) ausgesetzt, gelb werden, in Wasser sehr wenig, in kochendem, höchst rectificirtem Weingeist leicht und in drei Theilen Chloroform löslich sind. Mit Säuren geht es keine, mit den Alkalien und der Kalkerde in Wasser leicht lösliche Verbindungen ein; es ist geruchlos, schmeckt sehr bitter; erhitzt schmilzt es, sublimirt zum Theil unzersetzt und verbrennt ohne Rückstand.

Es muss vor dem Licht geschützt aufbewahrt werden.

Das Santonin, ein in der neuen Pharmacopoe zuerst aufgenommener Stoff, ist ein krystallinischer, stickstofffreier Körper von der Zusammensetzung $C_{30}H_{18}O_6$. Es hat die Eigenschaften einer schwachen Säure, verbindet sich mit Alkalien und Erden und wird durch Säuren aus dieser Verbindung wieder ausgeschieden. Es krystallisirt aus seiner alkoholischen Lösung in perlmutterglänzenden Prismen. Es ist farb- und geruchlos, schmeckt bei längerem Kauen schwach bitter, die weingeistige Lösung stark bitter. Es geht daraus hervor, dass es in dem Wasser des Speichels sehr langsam und sehr wenig löslich ist. Sein specif. Gewicht ist 1,247. Im directen Sonnenlicht und in den chemischen Strahlen blau und violett wird es schwefelgelb bis goldgelb, im grünen, gelben, rothen Lichte verändert es sich nicht. Es muss also im Dunkeln aufbewahrt werden. Gut getrocknetes Santonin schmilzt ohne Gewichtsverlust bei 179 bis 180^0 C. zu einer farblosen Flüssigkeit, die beim Erkalten wieder erstarrt. Vorsichtig erhitzt, erleidet es eine gelinde Verflüchtigung im unveränderten Zustande; bei stärkerer Hitze zersetzt es sich, lässt sich entzünden und brennt mit russender Flamme. Im Wasser ist es sehr wenig löslich, 1 Thl. in 4000 bis 5000 Thln. Wasser, im kochenden Wasser leichter, in 250 Thln. Es löst sich leicht in starkem Weingeist, Aether, fetten und ätherischen Oelen. Seine Zersetzungen durch Chlor, Brom und Jod können uns nicht interessiren, da sie regelmässig nicht vorkommen können und blosse Thatsachen sind.

Verbindungen desselben sind mit Baryt, Bleioxyd, Kali, Kalk, Natron dargestellt. Sie sind theils schwach krystallinisch, theils amorph, gallertartig, ohne Verwendung. Durch Säuren kann das Santonin daraus ohne Veränderung abgeschieden werden.

---

*) Der Text der Pharmaeopoe enthält die Worte „*aëre expositae*“, welche wohl nur auf einem Uebersehen beruhen, denn der Luft sind die Krystalle immer ausgesetzt, aber nicht nothwendig dem Licht.

Seine Darstellung aus den *Flores Cinae* (oben S. 284) gründet sich auf diese Eigenschaft. Die zerquetschten oder gestossenen Zittwerblüthen werden mit 1/4 Aetzkali und 4 bis 5 Thln. Weingeist von 0,930 in der Digestionswärme dreimal hinter einander ausgezogen, und aus den filtrirten, gelben Flüssigkeiten der Weingeist abgezogen, der Rückstand zur Hälfte eingedampft, mit Essigsäure übersättigt und einige Minuten aufgekocht. Das Santonin scheidet sich beim Erkalten in federigen Krystallen ab, die durch ein braunes Harz verunreinigt sind. Die überstehende Flüssigkeit wird abgegossen, zur Syrupsdicke eingedampft, mit kaltem Wasser vermischt, welches einen flockigen, mit Santoninkrystallen gemengten Niederschlag erzeugt. Diesen sowie das übrige Santonin reibt man mit kaltem Weingeist an, um das Harz aufzulösen, bis der abfliessende fast farblos erscheint. Man löst nun den Rest in 8 bis 10 Thln. Weingeist kochend auf, entfärbt mit Thierkohle, filtrirt und lässt langsam erkalten. Das ist das Verfahren von Trommsdorff. Andere kochen mit Kalkmilch aus bis zur Erschöpfung und fällen mit Salzsäure. Die Reindarstellung des ersten Absatzes geschieht dann wie oben.

Das Santonin wird als specifisches Mittel gegen Eingeweidewürmer angewendet. Zuweilen sehen die Patienten nach dem Genusse desselben alles gelb. In grösseren Dosen erregt es Delirien und hat schon Erscheinungen von Vergiftung hervorgebracht. Es wird immer in Pulverform mit Zucker und anderen Arzneistoffen gegeben.

Sapo jalapinus. Jalapenseife.

Nimm: Jalapenharz 2
Medicinische Seife, von jedem zwei Theile . 2
Rectificirten Weingeist, vier Theile 4

Uebergiesse das Jalapenharz und die medicinische Seife mit dem rectificirten Weingeist, erweiche sie darin durch gelinde Wärme und dampfe die Mischung im Dampfbade unter beständigem Umrühren bis zur Consistenz einer Pillenmasse ab, so dass das Ganze ein Gewicht von vier und einem halben Theil hat.

Sie muss braungrau und in höchst rectificirtem Weingeist löslich sein.

Die Bereitung hat keine Schwierigkeit. Man nimmt Lösung und Eindampfung in derselben Porcellanschale vor.

Sapo medicatus. Medicinische Seife.

Nimm: Frisches Schweinefett. 12
Provenceröl, von jedem zwölf Theile . . . 12
Natronhydratlösung, vierzehn Theile . . . 14
Destillirtes Wasser, sechs und siebenzig Theile. 76
Kochsalz, sechs Theile. 6
Destillirtes Wasser, achtzehn Theile . . . 18

Man schmelze das Schweinefett und das Provenceröl bei gelinder Wärme in einem Porcellangefässe zusammen und mische

nach und nach aufs Sorgfältigste die Natronhydratlösung hinzu. Man lasse die Mischung an einem warmen Orte einige Tage stehen und löse die gebildete und erhärtete Seife in der ersten Menge destillirtem Wasser im Dampfbade unter öfterem Umrühren auf.

Zu der klaren Lösung setzt man die aus dem Kochsalz und der zweiten Menge destillirtem Wasser bereitete und filtrirte Lösung und lässt sie im Dampfbade unter Umrühren so lange stehen, bis sich die Seife vollständig abgeschieden hat.

Nach dem Erkalten nimmt man die auf der Lauge schwimmende Seife heraus, wäscht sie mit destillirtem Wasser ab, presst sie zwischen Leinwand allmälig, aber stark, trocknet sie an einem warmen Orte und pulvert sie. Es muss ein weisses, nicht ranzig riechendes Pulver sein, völlig frei von Metallen und so viel als möglich frei von Natronhydrat, von kohlensaurem Natron und von Chlornatrium.

Durch die vorliegende Vorschrift haben wir gegen andere Pharmacopoeen einen wesentlichen Fortschritt gethan, indem durch die Aussalzung das Glycerin, das überschüssige Natron und die Salze des Natrons entfernt werden, die sonst bei der Seife blieben. Auch kann man nun das Oel mit einem Ueberschusse von Natron behandeln, weil derselbe wieder entfernt wird, und dadurch jede Gefahr vermeiden, dass unverseiftes Fett in der Seife bliebe, was durch Ranzigwerden die Seife unbrauchbar machen würde.

Zunächst hat nun die Pharmacopoe statt des sonst üblichen Olivenöls ein Gemenge aus gleichen Theilen Schweineschmalz und Olivenöl empfohlen. Die Seife wird dadurch etwas fester, und es lässt sich dagegen nichts einwenden, da man sogar aus Schweineschmalz allein eine sehr schöne medicinische Seife darstellen kann. Es ist noch im Sinne zu halten, dass diese medicinische Seife auch die Grundlage des Opodeldocs der Pharmacopoe ist, also hierbei ein doppelter Zweck zugleich erreicht werden soll.

Die Vorschrift der Pharmacopoe ist ausführlich genug, um mit Sicherheit darnach arbeiten zu können, und man erhält ein tadelfreies Präparat. Will man sie einer Kritik unterziehen, so dürfte Folgendes zu bemerken sein.

Die Aetznatronlauge vom specif. Gewichte 1,335 bis 1,340 ist zu concentrirt und enthält zu wenig Wasser, um eine vollständige Seifenbildung und Durchdringung der Substanzen zu gestatten. Die Bereitung einer so concentrirten Lauge verschlechtert diese selbst, indem durch die längere Berührung mit der Luft mehr Kohlensäure aufgenommen wird, und durch die Concentration die Einwirkung auf zufällig hineinkommende organische Körper kräftiger wird, wodurch Humussäurebildung und Färbung entsteht. Die Erfahrung beweist, dass das Ausschliessen jeder Spur organischer Körper praktisch unmöglich ist, indem jede Aetzlauge bei zunehmender Concentration eine gelbliche Farbe annimmt, jedoch um so schwächer, je reiner die Substanzen genommen worden sind, und je mehr man das Hineinfallen von Staub vermieden hat. Diese hohe Concentration ist jedoch auch ganz entbehrlich, ja sogar nachtheilig, wie auch aus dem vorgeschriebenen Zusatze von vier bis sechs Unzen destillirten Wassers erhellt. Nachdem einmal die Seifenbildung ihren Anfang genommen hat, erhärtet die Masse, indem nicht Wasser genug

zur Lösung der Seife vorhanden ist, und die gebildete Seife in der übrigen Aetznatronflüssigkeit ganz unlöslich ist. Sobald die Verdickung der Masse einmal begonnen hat, schreitet sie durch Ansteckung rasch vorwärts, und die fernere Durchdringung ist einer längeren Zeit vorbehalten, in welcher gleichsam eine Art von Cämentation vor sich geht. Dass hierbei sich dennoch einzelne Theile des Oeles der Verseifung entziehen, geht aus dem folgenden Verfahren hervor, wonach die im doppelten Gewichte des Wassers gelöste Seife mit einem neuen Zusatze von Aetznatron behandelt werden soll. Erst bei dieser Verdünnung der Flüssigkeit ist eine vollständige Verseifung und Durchdringung der Substanzen möglich. Es lassen sich jedoch alle diese Zwecke in einer Operation erreichen, wenn man in der folgenden Weise verfährt. Die Aetznatronlauge wird durch Kochen von kohlensaurem Natron mit Kalkmilch in einem gusseisernen Grapen bereitet. Die davon am folgenden Tage abgezogene klare Aetznatronflüssigkeit wird in demselben Gefässe, nachdem der Kalk entfernt worden, durch lebhaftes Kochen eingeengt, bis sie ein specif. Gewicht von 1,18 bis 1,20 zeigt. In diesem Zustande ist sie schon ganz ätzend und zur Bereitung der Seife stark genug. Man lässt erkalten und zieht die Lauge am anderen Tage mit einem Heber in das zur Bereitung der Seife bestimmte Gefäss. Dasselbe muss sehr geräumig und kann ein emaillirter gusseiserner oder ganz blanker schmiedeeiserner Kessel sein. In diesem Kessel bringt man die Lauge zum Kochen und setzt nun allmälig die Fette zu. Bei einem specif. Gewicht von 1,18 ist ungefähr gleich viel Lauge und Fett zu nehmen, bei 1,23 ist die Lauge etwa $^3/_4$ vom Fette. Nach den einzelnen Zusätzen von Fett und Oel lässt man jedesmal eine Zeit lang schwach sieden, bis man wieder eine neue Menge zufügt; nachdem alles Fett zugesetzt worden ist, muss selbst nach längerem Kochen die Masse stark alkalisch schmecken. Sollte dies nicht mehr der Fall sein, so muss eine kleine Menge Aetznatronflüssigkeit, die man zu diesem Zwecke zurückgestellt hat, hinzugefügt werden. Nun lässt man bei gelindem Sieden, dem eigentlichen Seifensieden, die Masse einkochen, bis sie bei einer gewissen Concentration eine ganz durchsichtige, leimartig zähe Consistenz angenommen hat. Die Seifenbildung ist nun vollendet, wenn sich der Seifenleim gebildet hat. Es folgt nun das Aussalzen. Dieses geschieht entweder nach Vorschrift der Pharmacopoe mit einer concentrirten Kochsalzlösung oder durch Hineinwerfen von Kochsalz selbst. Die letztere Verfahrungsart darf nur befolgt werden, wenn man ein sehr reines Kochsalz hat. Wenn man das Kochsalz auflöst, so ist es nicht unzweckmässig, vor dem Filtriren eine kleine Menge kohlensaures Natron zuzufügen, um kleine Beimengungen von Chlorcalcium und Chlormagnium, welche nie fehlen, zu zersetzen. Es kann sich alsdann keine Kalkseife bilden. Nach dem Zusatze der Kochsalzlösung erhitzt man noch einmal zum Kochen und stellt nun den Kessel vom Feuer, um die Seife steigen und erhärten zu lassen. Am folgenden Tage nimmt man die Seife in ganzen Stücken von der Lauge weg, legt sie auf ein Sieb oder ein Perforat und begiesst sie mittelst einer Brause mit destillirtem Wasser, um jeden Rest von Mutterlauge zu entfernen. Dann bringt man sie in einen Trockenschrank zum Austrocknen. Wenn aussen Salze ausblühen, so kann man auch diese durch Darüberspritzen von Wasser entfernen, und wenn die Seife Consistenz genug angenommen hat, um sich schaben zu lassen, so wird sie geschabt, zu Pulver gestossen und in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt.

Da sich die Seife, wenn sie so bereitet worden ist, sehr gut und lange hält, so ist es passend, wenn man einmal die Arbeit unternimmt, auch eine ansehnliche Menge davon zu bereiten, indem die Mühe dieselbe ist, die Verluste bei den einzelnen Operationen aber ungleich geringer sind, als wenn

man mit kleinen Mengen arbeitet. Ganz in derselben Weise bereitet man auch die Butterseife, welche oben zur Darstellung des Opodeldocs empfohlen worden ist.

Die medicinische Seife stellt gestossen ein weisses, staubendes Pulver von schwachem Geschmacke und eigenthümlichem, mildem Geruche dar. Sie muss in Weingeist vollständig löslich sein. Sie darf nicht entfernt einen ranzigen Geruch haben, den sie jedesmal annimmt, wenn unverbundenes Fett darin enthalten ist.

Secale cornutum. Mutterkorn.

Claviceps purpurea Tulasne. Pyrenomiceten Fries. XXIV. 4. *L.*

Stumpf-dreikantige Pilzkörperchen, meist gekrümmt, nach beiden Enden oder nur nach oben verschmälert, dreifurchig, violett-schwarz, häufig bestäubt, innen heller, an der Spitze gewöhnlich noch mit einem schmutzig weissen, filzigen Anhang versehen, etwa zolllang, bis $1^1/_2$ Linien breit. Das Mutterkorn darf nur vom Roggen gesammelt werden und ist getrocknet in gut verschlossenen Gefässen, jedoch nicht über ein Jahr, aufzubewahren.

Dieses specifische Heilmittel muss mit besonderer Sorgfalt eingethan und zubereitet werden, weil man im vorkommenden dringlichen Falle mit grosser Bestimmtheit auf seine Wirksamkeit rechnen können muss. Die unveränderten Samen müssen von der besten Beschaffenheit sein, und es ist sehr zweckmässig, wenn man den im Ganzen geringen Bedarf selbst einthun oder einthun lassen kann, um seiner Frische versichert zu sein. Ein Theil davon wird als feines Pulver, ein anderer als gröbliches Pulver zu Infusionen vorbereitet. Beide Pulver müssen sehr trocken eingethan werden, weil sie im feuchten Zustande dem Milbenfrasse unterworfen sind. Am besten trocknet man sie in dem Chlorcalciumtopfe aus, indem man sie auf Tellern oder auf Papier ausbreitet und so acht Tage lang stehen lässt. Das vollkommen trockene Pulver wird in enghalsige Gläser gebracht und darin wohlverschlossen aufbewahrt.

Ausser der directen Anwendung des Mutterkorns als Pulver und Infusum hat man auch verschiedene Präparate durch Extraction daraus dargestellt, denen man die specifischen Wirkungen dieses Heilmittels zuschrieb. Ueber diesen Gegenstand herrscht eine wahre Verwirrung, indem selten die pharmaceutischen Präparationen durch physiologische, niemals durch therapeutische Beobachtungen und Versuche unterstützt wurden. Der Aether zieht aus dem Mutterkorne eine grosse Menge eines fetten Oeles aus, dem Einige die ganze Wirksamkeit zuschreiben. Wie sehr eine solche Behauptung in's Blaue gemacht ist, geht daraus hervor, dass man*) Thieren von 2 Drachmen bis zu 1 Unze davon auf einmal gegeben, ohne bei denselben andere Erscheinungen, als eine vorübergehende Appetitlosigkeit zu bemerken. Es steht deshalb fest, dass in dem von Aether ausgezogenen Oele die Wirksamkeit nicht beruht. Dagegen macht der grosse Gehalt an Oel, dass die in Wasser löslichen Stoffe wegen ihrer Umhüllung mit Oel durch den wässerigen Aufguss nicht benetzt

---

*) Bertrand, Archiv d. Pharm. 72, 15.

und ausgezogen werden können. Es wird deshalb nicht unpassend empfohlen, das zum innerlichen Gebrauche bestimmte Mutterkorn vorher mit Aether zu extrahiren.

Früher schon hat Wiggers ein concentrirtes Präparat des Mutterkorns unter dem Namen Ergotin empfohlen. Er zieht erst mit kaltem Aether aus, um das fette Oel zu entfernen, dann den Rückstand wiederholt mit kochendem Alkohol und dampft die weingeistigen Auszüge, nach Abdestillation des Alkohols, zur bröcklichen Beschaffenheit ein. Von 3 Unzen Mutterkorn wurden 13½ Gran erhalten. Dieses Ergotin ist niemals zur Anwendung gekommen; dagegen tauchte ein neues Präparat mit demselben Namen auf, welches aber auf eine ganz andere Weise dargestellt wurde. Unter dem jetzt in den Apotheken als Ergotin befindlichen Präparate versteht man allgemein ein mit kaltem Wasser bereitetes Extract. Es führt auch den Namen *Extractum haemostaticum Bonjean* und wird zur Stillung von Blutflüssen verwendet. Man darf also diese beiden Ergotine, von denen das von Wiggers niemals in den Apotheken vorhanden war, nicht verwechseln und muss auch im Sinne behalten, dass das von Bonjean vorgeschlagene nur zur Stillung von Blutflüssen und nicht wegen seiner wehenbefördernden Eigenschaft empfohlen wird. Das Ergotin der jetzigen Pharmaceuten wird meistens durch blosse Eindampfung des kalten wässerigen Auszuges bereitet. Allein es sind alsdann noch schleimige, unwirksame Bestandtheile darin, welche durch einen entsprechenden Zusatz von Weingeist gefällt werden müssen, was bei dem von den Droguisten angebotenen der grösseren Ausbeute wegen nicht geschehen ist. Man hat also den kalten wässerigen Auszug erst einzudampfen, dann nach Art der narcotischen Extracte mit Weingeist zu fällen und das Filtrat ferner einzudampfen. Das richtig bereitete Ergotin ist also zugleich in Weingeist und Wasser löslich, dagegen das ohne Fällung mit Weingeist bereitete die schleimigen Substanzen durch Weingeist ungelöst zurücklässt.

Eine fernere Verbesserung dürfte darin bestehen, dass man das zu diesen Zwecken anzuwendende Mutterkorn erst mit Aether extrahirte. Doch hierüber bestehen keine Versuche; eben so wenig darüber, ob man das als wehenbeförderndes Mittel zu gebrauchende *Secale cornutum* nicht zuerst mit Aether erschöpfen solle. Dies muss späteren Versuchen anheim gegeben werden.

Viel Unsicherheit ist dadurch entstanden, dass diejenigen, welche ein neues Präparat vorschlugen, häufig die durch gar nichts unterstützte Behauptung hinzufügten, dass darin die Wirksamkeit des Mittels ausschliesslich liege, und dass nun solche leere und verderbliche Aeusserungen als durch Versuche begründete Erfahrungen weiter getragen wurden. So findet sich in Herberger's und Winkler's Jahrbuch, 1842, S. 378, die Bemerkung, dass das in Spiritus lösliche Ergotin das wirksame Hauptagens des Mutterkornes zu sein scheine, und es sei deshalb eine Tinctur davon mit Vortheil anzuwenden. Allerdings ist der Schluss ganz richtig, wenn die Prämisse richtig ist; da jedoch durch hundertjährige Erfahrung bekannt ist, dass die wirksamen Stoffe des Mutterkorns in einem wässerigen Infusum vorhanden sind, so muss der doch ein sonderbarer Heiliger sein, dem solche klare und sichere Erfahrungen nichts „zu sein scheinen“.

Das Mutterkorn und das daraus bereitete Ergotin enthält Schwammzucker, welcher der geistigen Gährung fähig ist. (Archiv d. Pharm. 75, 135.)

Ueber die Entstehung des Mutterkorns sind verschiedene Ansichten geäussert worden. Dass die Pharmacopoe die ganzen Körner geradezu als Pilzkörperchen anspricht, ist unhaltbar, denn mit demselben Rechte würde man auch einen Gallapfel als einen Pilz ansehen können. Das Mutterkorn enthält weder Sporen noch Sporenschläuche, wohl aber ausgebildete Amylonkörner,

und seine Umhüllung ist noch die des Roggenkornes. Dass man es für einen krankhaft veränderten Fruchtknoten ansieht, heisst nichts, denn dass es kein gesunder Fruchtknoten ist, sieht Jeder sogleich. Im „Chemischen Ackersmann für 1864", S. 45, ist die Ansicht als die allein richtige vertreten, dass das Mutterkorn ein Pilzgebilde sei, und zwar eine Uebergangsstufe zweier verschiedener mikroskopischer Pilzformen. Auf der ersten erscheine der Pilz als Fadenpilz (*Sphacelia segetum*) und bewirke so unter Abscheidung eines süsslichen Schleimes die Bildung des Mutterkornes im ersten Jahre. Das Mutterkorn erwüchse in den Boden gelegt im nächsten Jahre zu einem Kornpilze (*Claviceps purpurea*), dessen Sporen, wenn sie vom Winde auf blühende Roggenfelder getragen werden, in den Aehren zu einem neuen Pilzkörper aufsprossten, nämlich zu jenem Fadenpilz, der die Bildung des Mutterkornes veranlasst.

Tulasne habe 1854 Versuche über das Verhalten des gesunden Mutterkorns in feuchter Erde angestellt und im Frühjahr es zu zierlichen, langgestielten, mit zahllosen Sporen erfüllten Pilzköpfchen auswachsen gesehen, und endlich habe S. Kühn in Halle den Schlussring in die Beweiskette für den angegebenen Kreislauf eingefügt, da es ihm gelungen wäre, mit den Sporen dieses *Claviceps* auf blühenden Kornähren die Sphacelie und das Mutterkorn zu erzeugen.

In der That ein recht artiges Gespinnst von Schlüssen, die aber daran zusammenbrechen, dass das Mutterkorn selbst gar kein Pilz ist. Wenn das Mutterkorn durch einen oberflächlich gebildeten Fadenpilz entsteht, so ist es wunderbar, dass es nicht die Fruchtknoten einer ganzen Aehre ergreift, sondern dass in der Regel nur ein einzelnes Korn ergriffen ist, die der nebenstehenden aber so gesund und frisch sind, als wenn gar nichts vorgefallen wäre. Da weiss sich das *Oidium Tuckeri* besser herauszubeissen. Das umspinnt aus einer Spore entsprungen in einem Herbste mehrere hundert Morgen Weinberge. Dass das Mutterkorn in der feuchten Erde den Boden abgiebt für einen Schimmel, dessen Sporen darauf gefallen sind, ist doch nicht auffallend. Ein Stück nasses Brot, eine aufgequollene Salepwurzel, feuchte Bierhefe entwickeln bald ganze Wälder von Schimmel, die nach der Natur der Unterlage verschieden sind. Auf dem Hufe todter Pferde entsteht eine *Sphaeria*, die nur hier vorkommt. Die Keime dieser Gebilde sind in Unzahl in der Luft verbreitet und gehen da auf, wo sie eine passende Unterlage finden.

An der Richtigkeit der Versuche des Herrn J. Kühne zu zweifeln, erlaubt uns der Umstand, dass an dem Mutterkorn keine Spur einer organischen Structur zu finden ist. Aus Pilzsporen entstehen unmittelbar wieder Pilze, wie Jeder mit einem schimmligen Stück Brote probiren kann; aber hier gleich einen Generationswechsel anzunehmen und durch eine unbewiesene Thatsache einen unbekannten Vorgang zu erklären, das geht über die Gränzen der Zulässigkeit.

Viel mehr Wahrscheinlichkeit hat die Ansicht, dass das Mutterkorn durch den Stich eines Insectes entstehe. Nach den Beobachtungen von Schlenzig*), die auch in Schlesien und Oesterreich bestätigt wurden, entsteht diese Krankheit des Roggens durch den Stich eines $1/3$ Zoll langen, hellbraunen Käfers, *Rhagonycha melanura*, welcher jedes Jahr im Juni erscheint. Nach dem Verblühen des Roggens, wenn die Körner sich bilden und noch zart sind, setzt er sich an die Aehren fest und saugt den milchigen Inhalt derselben

*) Wittstein's Vierteljahrsschrift für praktische Pharmacie XII. S. 567; Dingler's polyt. Journ. 171, S. 400.

aus. An der verwundeten Stelle des Korns tritt eine klebrige Flüssigkeit hervor, welche widrig riecht, später eintrocknet, verhärtet und als ein Schorf abfällt. Bald darauf schwellen die verwundeten Körner auf, sehen anfangs blass aus, nehmen dann eine gelbliche Farbe an, die immer dunkler wird, strecken sich in die Länge und bilden endlich das Mutterkorn. Diese Ansicht stimmt sehr gut mit allen anderen Erscheinungen; das Mutterkorn ist ein Gebilde wie der Gallapfel und kein Pilz, und hat also noch die verkümmerten Organe des Fruchtknotens und seine Hülle; nur das angestochene Korn treibt zum Mutterkorne aus, die daneben stehenden bleiben unverändert. Daher das sporadische Vorkommen, welches keine Aehnlichkeit mit der Verbreitung durch Pilzsporen hat. Wenn die Sache sich so verhält, wie sieht es dann mit der Zucht des Mutterkornes aus Sphaceliensporen des Herrn Kühn aus?

Herr Apotheker Gonnermann in Neustadt bei Coburg hat zwar im Archiv der Pharmacie (Bd. 169 der ganzen Reihe, S. 106) diese Ansicht als einen Unsinn darzustellen gesucht, jedoch nicht im entferntesten nachgewiesen, wie die Sporen seines *Claviceps purpurea* auf die Aehren der Cerealien gelangen, und wie es kommt, dass dieselben sich nicht ausdehnen, und statt eines einzelnen Kornes nicht eine ganze Aehre überziehen. Es giebt Jahre, in welchen gar kein Mutterkorn vorkommt, also auch in der Kornaussaat keins vorhanden sein kann, und dennoch erscheint oft im folgenden Jahre eine reichliche Ernte von *Secale cornutum.* Nach Gonnermann muss das im Boden liegende und mit der Aussaat hineingekommene Mutterkorn sich entwickeln und „der hieraus entstehende Pilz 4 bis 6 Fuss hoch am Halme hinauf wuchern, ehe er an die Aehre gelangt, um hier erst seine Sporen auf dem Stigma der Roggenblüthe anzubringen“. Wie kommt es denn, dass der Pilz nicht die untersten Körner an der Roggenähre, die er auf diesem Wege doch zuerst erreicht, zuerst ergreift, sondern dass er sie gar nicht ergreift, sondern nur ein einzelnes Korn in der Mitte der Aehre oder gar an ihrer Spitze? Der Pilz müsste also eine ganze Reihe Körner überspringen, um sich zuletzt an einem bestimmten Korn festzusetzen. Wie endlich, wenn die Mutterkorn tragenden Halme gar nicht von einem Pilze ergriffen sind, sondern so frisch und gesund, wie die andern davon ganz freien, und wenn die übrigen Körner an einer Aehre, welche ein Mutterkorn trägt, sich vollständig entwickeln und gesund sind. Dass sich mehr Mutterkorn an den Rändern der Kornfelder befindet als in der Mitte, sieht Herr Gonnermann als die zweite Möglichkeit an, dass die Sporen vom Winde fortgeführt werden und dann natürlich die Ränder der Kornfelder zuerst treffen. Da müssen wir fragen, ob denn das Saatmutterkorn nothwendig am Rande eines Feldes liegen müsse, und ob, wenn es in der Mitte liegt, nicht auch die Mitte des Feldes eben so angesteckt werden müsse. Dass aber ein fliegender Käfer sich zuerst an den Rändern der Felder auf die Aehren niederlasse, ist ganz natürlich. Der Pilz, welchen Gonnermann auf Mutterkorn in feuchter Erde sich entwickeln sah, ist einfach ein Schimmel, der insbesondere auf Mutterkorn sehr leicht wuchert.

Aus seinen eigenen Zeichnungen, die jenem Hefte beigegeben sind, geht hervor, dass das Schwarzwerden des Samens von der Spitze anfängt und sich nach unten verbreitet, was mit dem Heraufkriechen des Pilzes nicht stimmen will. Der scharfsinnige Forscher möge uns deshalb erlauben, dass wir ihm den Unsinn mit Zinsen zurückgeben.

Semen Amygdali amarum. Bittere Mandeln.

Amygdalae amarae. Amygdalus communis L. α. Amygdalus amara De Candolle. Amygdaleen Juss. XII. 1. *L.*

Alte Mandeln, welche innen gelbliche Flecke haben, und wurmstichige sind zu verwerfen.

Die bitteren und süssen Mandeln stammen von derselben Art ab. Die süssen sollen durch Culturverhältnisse in bittere übergehen können, namentlich auf dürrem, sandigem Boden. Die botanische Unterscheidung ist sehr unbedeutend. Bei dem Bittermandelbaume ist der Griffel von der Länge der Staubgefässe, bei dem Süssmandelbaume dagegen ist der Griffel länger. Die Samen selbst unterscheidet man am sichersten durch den Geschmack. Die bitteren Mandeln sind im Allgemeinen etwas kleiner als die süssen.

Die bitteren Mandeln enthalten das süsse fette Oel, wie die süssen Mandeln, nur in etwas geringerer Menge, ausserdem enthalten sie einen eigenthümlichen, krystallinischen Stoff, das Amygdalin, über welches unter dem Capitel des Bittermandelwassers das Nähere mitgetheilt worden ist.

Semen Amygdali dulce. Süße Mandeln.

Amygdalae dulces. Amygdalus communis L. β. Amygdalus dulcis De Candolle. Amygdaleen Juss. XII. 1. *L.*

Alte, ranzige, innen gelb gefleckte, wurmstichige Mandeln sind zu verwerfen.

Die süssen Mandeln sind die öligen Samen des Mandelbaumes. Sie werden zum Auspressen des Oeles und zu Emulsionen benutzt. Eine genaue Beschreibung derselben ist überflüssig, da sie eigentlich mit nichts, als mit bitteren verwechselt werden können, und sich von diesen weniger durch den Augenschein, als durch den Geschmack unterscheiden. Man hat nur auf die Güte derselben zu achten. Dieselbe ergiebt sich am besten aus dem angenehmen, mildsüssen Geschmacke beim Genusse, der namentlich nachher keine kratzende Schärfe im Gaumen hinterlassen darf.

Die spanischen Mandeln aus der Gegend von Valencia sind die grössten und besten. Jene aus der Provence sind kleiner, länglicher und dünner. Die Puglia-Mandeln sind klein und dick. Auch aus Sicilien und dem nördlichen Afrika kommen süsse und bittere Mandeln.

Sie enthalten alle ein feines, süsses Oel, das Süssmandelöl, das sich vor anderen Oelen durch Dünnflüssigkeit und reinen Oelgeschmack, beinahe Geschmacklosigkeit auszeichnet. Ferner enthalten sie einen stickstoffhaltigen Körper, der sich in kaltem Wasser löst, in siedendem wie Eiweiss coagulirt und auch von Säuren niedergeschlagen wird. Möglicher Weise wären auch zwei verschiedene Körper darin enthalten, von denen der eine durch Hitze und Säuren gerinnt, der andere aber nicht durch Hitze, sondern durch Säu-

ren, indem die gekochte, filtrirte Mandelmilch noch mit Säuren einen Niederschlag giebt.

Semen Colchici. Zeitlosensamen.

Colchicum autumnale L. Colchicaceen De Candolle. VI. 3. *L.*

Fast kugelrund, bis eine Linie dick, aussen braun, feingrubig punktirt, etwas klebrig, innen hellgrau, hornartig.

Der Same ist nicht über ein Jahr vorräthig zu halten.

Er ist vorsichtig aufzubewahren.

Die Samen der Zeitlose sind klein, rundlich, frisch weiss, getrocknet gelbbräunlich, durch einen ringsum gehenden Wulst gleichsam in zwei Hälften getheilt, von einem bitterlichen, nicht scharfen Geschmacke. Sie eignen sich besser als die Wurzeln zum arzneilichen Gebrauche, indem sie nicht nur wirksamer sind, sondern sich auch besser halten. Die Pharmacopoe hat eine Tinctur und einen Wein davon, die beide durch Extraction bereitet werden. Zu diesem Zwecke müssen die sehr harten Samen erst zerkleinert werden. Man kann dies im Mörser mit einer schweren Keule bewirken, indem man nur jedesmal kleine Mengen von Samen eingiebt, so dass sie nur eine einfache Schicht bilden. Auch kann man sie mit einer guten Kaffeemühle zerkleinern. Dies soll aber jedesmal nur mit der zum Ausziehen bestimmten Menge geschehen.

Semen Cydoniae. Quittensamen.

Semen Cydoniorum. Quittenkerne.

Cydonia vulgaris Persoon. Pomaceen Juss. XII. 5. *L.*

Keilförmig, kantig oder zusammengedrückt, bis 3 Linien lang, rothbraun, mit einem weisslichen, matten Häutchen bedeckt, gewöhnlich zu mehreren zusammengeklebt, in Wasser aufquellend und durch den aufgeweichten Schleim schlüpfrig. Die Samen seien nicht mit Apfel-, Birn- oder Weinkernen verfälscht.

Dieser in Creta wild wachsende Baum wird bei uns cultivirt. Man unterscheidet zwei Sorten, Quittenäpfel und Quittenbirnen. Die Samen sind den gemeinen Apfelkernen sehr ähnlich und finden sich mehr in den kleinen harten, als grossen fleischigen Früchten. Sie sind häufig durch Schleim verbunden. Derselbe ist farblos und wird durch boraxsaure Verbindungen nicht coagulirt. Ein Theil Samen macht 40 Theile Wasser stark schleimig. Man muss den Schleim aus ganzen Kernen und in der Kälte ausziehen, sonst erhält er leicht einen Geruch nach Blausäure. Manche geben einen gelblich gefärbten Schleim. Er lässt sich auch trocknen, und 10 Unzen Kerne geben 2 Unzen trocknen Schleim. Man darf den Schleim nicht zu lange aufbewahren, weil er leicht verdirbt und einen sehr unangenehmen Geruch annimmt. Auch muss man ihn vor dem Gebrauche immer mit der Nase prüfen.

Semen Lini. Leinsamen.

Linum usitatissimum L. Lineen De Candolle. V. 5. *L.*

Eiförmig, zusammengedrückt, bis $1^1/_2$ Linien lang, glatt, glänzend, braun, in Wasser aufschwellend und schlüpfrig.

Diese Samen sind allgemein bekannt. Man hat sie nur im ganzen Zustande vorräthig. Zerstossen werden sie ranzig, und das Oel trocknet aus. Sie enthalten in der Schale einen Schleim, der durch kaltes und warmes Wasser aus den ganzen Samen ausgezogen wird.

Semen Myristicae. Muskatsamen.

Nuces moschatae. Muskatnüsse.

Myristica fragrans Houttuyn. Myristiceen R. Brown. XXII. 13. *L.*

Die bekannten, auch in der Küche gebrauchten Muscatnüsse sind der Samen der oben genannten Pflanze. Sie sind zolllang, hart und ziemlich schwer; aussen runzlich, netzförmig geadert und weiss bestäubt. Es ist diese weisse Farbe etwas kohlensaurer Kalk, welcher von einer Eintauchung in Kalkmilch herrührt, die man vornimmt, um die Nüsse gegen Insectenfrass zu schützen.

Die Muscatnüsse enthalten ein ätherisches Oel, in 16 Unzen ungefähr 1 Unze, sowie ein fettes, butterartiges Oel. Sie werden in der Pharmacie zuweilen als Pulver angewendet. Sie sind, wegen ihres Gehaltes an diesen Oelen, schwer zu pulvern. Man muss sie zuletzt unter starkem Drucke in einem Mörser fein reiben und in Gläsern aufbewahren.

Semen Papaveris. Mohnsamen.

Papaver somniferum L. Papaveraceen Juss. XIII. 1. L.

Sehr klein, nierenförmig, fein netzgrubig, gelblichweiss, von süsslich-öligem Geschmack. Alte, ranzige Samen sind zu verwerfen.

Die Samen müssen weiss, nicht grauschwarz, auch nicht ranzig sein. Da ihre Emulsion häufig bei Diarrhöen angewendet wird, so ist es sehr wichtig, dass sie vollkommen frisch und milde seien. Sie würden sonst das Entgegengesetzte von dem bewirken, was man davon verlangt. Um sich hiergegen sicher zu stellen, ist nichts besser, als dass man eine Handvoll kaut und langsam verschluckt. Jeder kleine Anflug von ranzigem Wesen giebt sich alsdann sehr bestimmt zu erkennen. Solche Samen müssen verworfen werden.

Semen Sinapis. Schwarzer Senfsamen.

Brassica nigra Koch. Cruciferen Juss. XV. 1. *L.*

Rundlich, bis ½ Linie im Durchmesser, feingrubig vertieft, rothbraun, von bitterlichem, öligem Geschmack, beim Kauen starkes Brennen erregend. Der Same sei nicht verfälscht mit dem des Rübsen, *Brassica Rapa L.*, der bis ¾ Linie Durchmesser, dunklere Farbe, glattere Oberfläche hat und beim Kauen weniger Brennen erregt.

Der schwarze Senfsamen wird als Kataplasma zum Rothmachen und Blasenziehen angewendet. Er muss zu diesem Zwecke gestossen sein, allein nicht zu lange in diesem Zustande aufbewahrt werden, weil er mit der Zeit die rothmachende Eigenschaft verliert, wenn er zerkleinert ist. Den kleinen Vorrath gröblichen Pulvers bewahre man in einer Blechbüchse. Bekanntlich entsteht die flüchtige Schärfe erst durch Einwirkung von Wasser auf mehrere Bestandtheile des Senfes; wenn aber einer derselben, etwa der Schwefelgehalt des Senföls, durch den Sauerstoff der Luft oxydirt wäre, so würde auch die Entwickelung der reizenden Stoffe nicht mehr möglich sein. Es ist deshalb immer am gerathensten, den Senfsamen erst gleich vor der Verabreichung zu pulvern.

Semen Strychni. Krähenaugen.

Nuces vomicae. Strychnossamen.

Strychnos Nux vomica L. Strychnaceen Blume. V. 1. *L.*

Scheibenförmig, kreisrund, etwa zollbreit, in der Mitte genabelt, sehr dicht mit einem anliegenden, gelblich-grauen, nach dem Umfange gerichteten, seidenglänzenden Haarüberzuge bedeckt, hornartig, innen mit einer Spalte versehen.

Der Same ist vorsichtig aufzubewahren.

Die Krähenaugen sind keiner Verwechselung unterworfen. Sie sind der Samen eines in Ostindien wachsenden Baumes, flach, scheibenartig, aussen mit grauen, silberfarbenen, glänzenden, dichtanliegenden Haaren besetzt. Die Haut, worauf die Haare sitzen, lässt sich nach dem Einweichen leicht entfernen. Die zwei Samenlappen sind hornartig, gelblich weiss, schwach durchscheinend. Sie sind fast ganz geruchlos; nach Einweichen in warmem Wasser entwickeln sie einen schwach aromatischen, jedoch unangenehmen Geruch.

Die Krähenaugen sind ein höchst energisches Arzneimittel, aus welchen das stärkste organische Gift, das Strychnin, bereitet wird. Alle Anwendungen einzelner Präparate der Krähenaugen beruhen auf ihrem Gehalte an diesem Körper.

Die Krähenaugen sind sehr schwer zu pulvern. Sie sind zugleich hart und zähe. Das beste Mittel, sie zum Pulvern vorzubereiten, besteht darin,

sie längere Zeit im Wasserdampfe erweichen zu lassen, und in diesem Zustande in einem eisernen Mörser mit heftigen Keulenschlägen zu zerstampfen. Wenn man den Beindorf'schen Apparat benutzt, so ist es am zweckmässigsten, sie in einen Trichter von Blech zu bringen, welcher in eine Infundirbüchsenöffnung eingehangen und oben lose bedeckt ist. Man schliesst nun die etwaigen Dampfleitungen des Apparates, damit die Dämpfe in diesen Trichter einstreichen müssen. Nach einigen Stunden untersucht man die Nüsse, ob sie weich genug sind, um gestossen zu werden. Bei dieser Operation wird kein Pulver erhalten, sondern die Samen werden nur zerstampft und erhalten unzählige Risse. Nach dem Trocknen lässt sich diese zerbröckelte Masse zu Pulver stossen. Zum Gebrauch in der Officin wird es sehr fein dargestellt und durch ein Florsieb geschlagen. Zur Bereitung einer Tinctur und der beiden Extracte wird ein gröbliches Pulver dargestellt.

Serum Lactis. Molken.

Nimm: Frische Kuhmilch, dreihundert Theile . . 300
Labessenz, einen Theil 1

Erhitze die Kuhmilch bis auf 35 oder 40° C., setze die Labessenz hinzu und mische sie aufs Sorgfältigste damit. Stelle die Flüssigkeit hin, und wenn das Gerinnen gehörig erfolgt ist, so trenne die Molken von dem Käse durch Coliren.

Sie müssen gelblich-weiss sein und nicht sauer schmecken.

Die Milch der Säugethiere ist bekanntlich eine weisse, undurchsichtige Flüssigkeit. Betrachtet man dieselbe unter dem Mikroskope, so sieht man eine Menge kleiner Kügelchen von 0,01 bis 0,03 Millimeter Durchmesser, welche die Ursache der eigenthümlichen Undurchsichtigkeit der Milch sind. Die Kügelchen enthalten Fett, welches von einer sehr feinen Haut eingeschlossen ist. Wird die frische Milch ruhig stehen gelassen, so sammelt sich ein sehr grosser Theil des Fettes, weil es leichter ist, auf der Oberfläche und bildet den Rahm. Schüttelt man Milch mit Aether, so löst sich das Fett nicht auf, weil es durch die Hülle vor der Berührung mit Aether geschützt ist, setzt man aber gleichzeitig Essigsäure zu und erwärmt, so löst sich die Haut auf, und das Fett wird vom Aether aufgenommen.

Die Milch enthält ausser dem Fett in Lösung noch Caseïn, Milchzucker und viele Salze, phosphorsaure Alkalien und Erden, kohlensaure Alkalien, Kochsalz. Das Caseïn ist der charakteristischste Stoff der Milch der Säugethiere. Versetzt man die Milch mit ihrem gleichen Volum Wasser und etwas Salzsäure, so scheidet sich ein voluminöses Coagulum von einer gelblichen, klaren Flüssigkeit. Vertheilt man den Niederschlag in Wasser und presst ihn wiederholt ab, vermischt denselben hierauf mit reinem Wasser, so löst sich das Caseïn auf und kann durch Filtration von beigemengtem Fett befreit werden. Auf Zusatz von kohlensaurem Natron scheidet sich aus dem Filtrat das gelöste Caseïn ab.

Das Caseïn in seiner löslichen Modification löst sich sowohl in alkalischen Flüssigkeiten, als in sehr verdünnten Säuren auf, aber nicht in Wasser. Bringt man diese Caseïnlösungen, die schwach alkalischen bei gewöhnlicher Temperatur, die schwach sauren bei etwa 40° R. (50° C.) mit der Schleimhaut des Kälbermagens (Lab) in Berührung, so schlägt sich das Caseïn nieder, indem

es durch diesen, als Ferment wirkenden Körper in die unlösliche Modification übergeht. Aber auch durch Säuren wird das Caseïn aus alkalischen Lösungen gefällt, selbst durch Essigsäure und andere organische Säuren, sobald die alkalische Reaction durch die Säure aufgehoben ist. Ein kleiner Ueberschuss von Salz- oder Schwefelsäure löst den Niederschlag wieder auf; durch Zusatz einer grösseren Menge von Säure entsteht wieder ein Niederschlag, weil das Caseïn in concentrirteren Säuren unlöslich ist. Der letzte Niederschlag enthält die angewendete Säure in Verbindung mit Caseïn. Versucht man denselben auszuwaschen, so quillt er auf und löst sich zuletzt, namentlich in der Wärme, ganz in dem Wasser auf. Diese Lösung wird durch Neutralisation mit Alkali wieder gefällt, doch löst der geringste Ueberschuss davon das gefällte Caseïn wieder auf.

Das Caseïn löst sich auch in Kalk- und Barytwasser auf, beim Erhitzen coagulirt diese Lösung wie Eiweiss; auch Chlorcalcium, schwefelsaurer Kalk und schwefelsaure Magnesia geben in alkalischer Caseïnlösung beim Erwärmen bis zum Kochen einen Niederschlag. Verdunstet man eine alkalische oder saure Lösung von Caseïn, so überzieht sich die Oberfläche der Flüssigkeit mit einer durchsichtigen, zähen Haut, welches kein Caseïn mehr ist, sondern durch den Sauerstoff der Luft verändertes Caseïn.

Das Caseïn löst sich auch in Alkohol in beträchtlicher Menge auf, wenn dieser eine geringe Menge Säure oder Alkali enthält. Aether fällt es aus dieser Lösung in weissen Flocken.

Lässt man Milch einige Zeit stehen, so erleidet das Caseïn eine freiwillige Zersetzung; das in einen Zustand von Fäulniss übergegangene Caseïn wirkt hierauf als Ferment und veranlasst die Umwandlung des Milchzuckers in Milchsäure, welche zuerst die alkalische Reaction der Milch aufhebt und zuletzt sie sauer macht. Das Caseïn schlägt sich hierbei in dicken Klumpen nieder. Dasselbe Gerinnen der Milch lässt sich auch, ohne dass sie ihre alkalische Reaction verliert, durch Lab bewirken. Das hierbei niederfallende Caseïn hüllt das Fett ein und nimmt zugleich die grösste Menge der phosphorsauren Erd- und Alkalisalze mit.

Ueber die Reaction der natürlichen Milch auf Lackmuspigment herrschte viel Unsicherheit, indem man ziemlich allgemein annahm, dass die normale Reaction eine schwach alkalische sei. Nach einer ausführlichen Untersuchung von Schlossberger (Ann. d. Pharm. u. Chem. 87, 317) ist das Sachverhältniss anders. Es ist nämlich die menschliche Milch allerdings in der Regel alkalisch, die Milch der pflanzenfressenden Hausthiere sowohl sauer als alkalisch, und die Milch der Fleischfresser normal sauer. Die Versuche mit menschlicher Milch wurden an Schwangeren, Gebärenden und Wöchnerinnen zu den verschiedensten Zeiten vorgenommen. Im Stuttgarter Gebärhaus wurden 385 Proben angestellt; es fand sich nicht einmal eine saure, 45mal eine neutrale, in allen übrigen Fällen eine entschieden alkalische Reaction. Die Fälle der neutralen Reaction ereigneten sich bei Personen, die an anderen Tagen deutlich alkalische Milch gezeigt hatten.

In Hohenheim wurden bei Hausthieren unter 94 Prüfungen 44 Fälle von säuerlicher und selbst stark saurer Reaction beobachtet. Bei Stutenmilch waren unter 46 Proben 19 Fälle von saurer Reaction. Bei Schafen wurde gleichviel saure, neutrale und alkalische Milch gefunden, und bei Hunden und Katzen immer nur saure reagirende.

Schon Dumas hatte gefunden, dass Hundemilch beim blossen Erhitzen gerinnt, wie es bei der Kuhmilch nur auf Säurezusatz geschieht, und auch Bensch (Annal. d. Pharm. 61, 222) hatte die Milch der Hunde entschieden sauer gefunden.

In allen Fällen wurde die Milch entweder aus der Brustwarze oder dem Euter unmittelbar auf das Lackmuspapier gespritzt, oder in einem reinen Glase aufgefangen sogleich untersucht.

In Betreff der Nahrung wurde in Hohenheim die Erfahrung gemacht, dass bei Kühen mit Stallfütterung von Heu, Spreu und Runkelrüben der fünfte Theil der Fälle saure Reaction zeigte; bei Stallfütterung mit Topinambour und Futterroggen unter 39 Proben 8 Fälle schwach saure Reaction zeigten, und bei grünem Futter unter 35 Proben 32 Fälle saure und nur 3 neutrale Milch zeigten; bei Stuten gab Hafer und Heu und theilweiser Weidegang unter 29 Fällen nur 2mal saure Milch, vollständiger Weidegang aber in allen Fällen saure Milch; bei Schafen gab ausschliessliche Grünfütterung immer saure Milch, sonst einzelne Ausnahmen.

Nach diesen Grundzügen der Naturgeschichte der Milch bietet die Bereitung der Molken keine Schwierigkeit mehr dar. Es ist eine leichte, selbst in der Küche bekannte Arbeit. Am besten dient dazu eine nicht zu fette Milch, oder von der der Rahm des ersten Tages abgenommen ist. Sehr fette Milch giebt leicht trübe Molken.

Die Pharmacopoe hat statt der drei früher aufgenommenen Molkensorten, mit Weinsteinsäure, Alaun, Tamarindenmus nur die eine mit Labmagenauszug aufgenommen. Die andern können je nach Verordnung angefertigt werden. Da in der Regel die in die Pharmacopoe aufgenommenen Artikel „praesto“ sein sollen, so entsteht hierbei eine Undeutlichkeit, ob man dieses Mittel vorräthig halten müsse oder nicht, worüber wir mit jedem Apotheker nicht im Zweifel sind. Wird aber bei einer Revision ein Mittel als vorräthig verlangt, weil es in der Pharmacopoe aufgenommen ist, so kann der Apotheker einwenden, dass dies nicht nothwendig sei, weil er doch auch nicht Molken, Zittmann, *Infusum Sennae compositum* vorräthig halten könne. Für diese Dinge, für welche allerdings eine gemeinschaftliche Vorschrift nothwendig ist, hätte im Text bemerkt werden müssen, dass sie nur nach Verordnung bereitet werden müssten. Hat man gute Labessenz, so ist die Bereitung der Molken nach der Vorschrift der Pharmacopoe sehr sicher und leicht und bedarf keiner Erläuterung.

Species ad Decoctum Lignorum.

Species zum Holztrank.

Nimm: Geraspeltes Guajakholz, vier Theile 4
Zerschnittene Klettenwurzel 2
„ Hauhechelwurzel, von jeder zwei Theile 2
„ Süssholzwurzel 1
Zerschnittenes Sassafrasholz, von jedem einen Theil 1

Mische sie.

Unveränderte Vorschrift.

Species ad Infusum pectorale. Brustthee.

Nimm: Zerschnittene Eibischwurzel, acht Theile. . 8
„ Süssholzwurzel, drei Theile . 3
„ Veilchenwurzel, einen Theil . 1
„ Huflattichblätter, vier Theile 4
„ Wollkrautblumen 2
Zerstossenen Sternanis, von jedem zwei Theile 2

Mische sie.

Gegen die frühere Vorschrift sind nur die *Flor. Rhoeados* weggelassen.

Species aromaticae. Aromatische Species.

Statt der *Species pro Cucupha.*

Nimm: Krauseminzblätter 4
Melissenblätter, von jedem vier Theile . . . 4
Lavendelblumen, zwei Theile 2
Gewürznelken, einen Theil 1

Nachdem die einzelnen Substanzen klein zerschnitten und zerstossen sind, und das feine Pulver davon entfernt ist, mische sie und bewahre sie in einem verschlossenen Gefässe auf.

Unveränderte Vorschrift.

Species laxantes St. Germain. Saint-Germain-Thee.

Nimm: Mit Weingeist ausgezogene Sennesblätter, sechszehn Theile 16
Fliederblumen, zehn Theile 10
Fenchelfrüchte 5
Anisfrüchte, von jedem fünf Theile 5

Diese Substanzen werden zerschnitten und zerstossen gemischt und beim Dispensiren werde noch hinzugefügt:

Gereinigter Weinstein, drei Theile 3

Ebenfalls unveränderte Vorschrift der vorigen Ausgabe. Vergl. *Folia Sennae Spir. Vini extr.* S. 296.

Spiritus aethereus. Aetherspiritus.

Spiritus sulphurico-aethereus. Liquor anodynus mineralis Hoffmanni.

Nimm: Aether, einen Theil 1
Höchst rectificirten Weingeist, drei Theile . 3

Mische sie. Er muss klar und farblos sein und ein specifisches Gewicht von 0,808 bis 0,812 haben.

Er muss in einem gut verschlossenen Gefässe aufbewahrt werden.

Wie früher. Die Flüssigkeit darf Lackmuspapier nicht röthen.

Spiritus Angelicae compositus.

Zusammengesetzter Angelikaspiritus.

Nimm: Zerschnittene Angelikawurzel, zwölf Theile 12
Zerschnittene Baldrianwurzel 3
Zerstossene Wachholderbeeren, von jedem drei Theile 3
Höchst rectificirten Weingeist 54
Wasser, von jedem vier und fünfzig Theile 54
Kampher, einen und einen halben Theil . $1\frac{1}{2}$

Schütte die Angelikawurzel, die Baldrianwurzel und die Wachholderbeeren in eine Destillirblase, giesse den Weingeist und das Wasser darauf, lasse vier und zwanzig Stunden lang maceriren und destillire dann 72 Theile ab. In diesem Destillat löse den Kampher auf und filtrire die Lösung.

Er muss klar und farblos sein.

Die Destillation geschieht gewöhnlich im Dampfbade, aber ohne durchstreichenden Dampf, durch die blosse Erwärmung von aussen. Den Wasserzusatz macht man nur eben so gross, dass die 72 Theile Spiritus übergehen können, ohne dass die Wurzeln ganz trocken übrig bleiben, wie auch die Vorschrift besagt.

Destillirt man aus einer Blase auf offenem Feuer, so muss man mehr Wasser zusetzen, etwa das doppelte Gewicht des Weingeistes Das Feuer ist sehr gelinde zu halten.

Spiritus camphoratus. Kampherspiritus.

Nimm: Kampher, einen Theil 1
Höchst rectificirten Weingeist, neun Theile. 9
Destillirtes Wasser, drei Theile 3

Löse den Kampher in dem höchst rectificirten Weingeist, setze das Wasser hinzu und filtrire.

Er muss klar und farblos sein.

Die Pharmacopoe hat den vom vorigen Commentar emphohlenen Handgriff, den Kampher erst im starken Weingeist zu lösen, und dann das Wasser zuzusetzen, angenommen.

Spiritus Cochleariae. Löffelkrautspiritus.

Nimm: Zerschnittenes, frisches, blühendes Löffelkraut, acht Theile 8
Höchst rectificirten Weingeist 3
Wasser, von jedem drei Theile 3

Giesse den Weingeist und das Wasser auf das Löffelkraut und destillire vier Theile über. 4

Er muss klar und farblos sein.

Vergl. das unter *Spiritus Angelicae compositus* Gesagte.

Spiritus Ferri chlorati aethereus.

Eisenchlorid-Aetherspiritus.

Spiritus sulphurico-aethereus ferruginosus. Liquor anodynus martiatus.

Statt der *Tinctura tonico-nervina Bestuscheffii.*

Nimm: Eisenchloridlösung, einen Theil. 1
Aetherspiritus, vierzehn Theile. 14

Mische die Eisenchloridlösung mit dem Aetherspiritus, setze die Mischung in cylinderförmigen, gut verschlossenen Glasflaschen den Sonnenstrahlen aus, bis die braungelbe Farbe ganz verschwunden ist; lasse sie nachher an einem schattigen Orte ste-

hen und öffne zuweilen das Gefäss, bis die Farbe der Mischung gelblich geworden ist.

Der Spiritus muss klar und gelblich gefärbt sein.

In 100 Theilen enthält er einen Theil Eisen.

Er muss in Gefässen, die mit Glasstöpseln gut verschlossen sind, aufbewahrt werden.

Die Vorschrift ist wenig gegen die frühere verändert. Die jetzige hat das Verhältniss der Bestandtheile wie 1 : 14, die frühere hatte wie 1 : 16, und da das specif. Gewicht der jetzigen Eisenchloridlösung etwas vermindert ist, so kann man beide Vorschriften als gleich ansehen. Sicherer wäre die Vorschrift, wenn man krystallisirtes Eisenchlorid statt der Lösung angenommen hätte, da es sich leichter löst, als eine wässerige Lösung. Aus einer ätherischen Lösung von Eisenchlorid kann man mit Wasser alles Eisenchlorid auswaschen und abscheiden.

Das Ausbleichen geschieht in weissen, engen Flaschen von starkem Glase, welche sehr gut verstopft sind. Korke schliessen dichter als Glasstopfen und müssen, weil durch die Sonnenwärme eine bedeutende Spannung entsteht, mit einem Champagnerknoten befestigt werden. Enge Flaschen haben den Vorzug, dass sie bei gleicher Wanddicke eine grössere Stärke besitzen als weite. Weite Flaschen von dünnen Wänden können durch die Spannung der Aetherdämpfe geradezu platzen. Das nachherige Oeffnen der Flasche, um durch Sauerstoffzutritt dem farblosen Präparate diejenige Farbe gleich zu geben, die es, an schattigen Orten aufbewahrt, von selbst annimmt, ist zweckmässig, weil sonst ein farbloses und gefärbtes Präparat zugleich als richtig beschaffen anerkannt werden müsste. Ein solches Verhältniss könnte nur Verwirrung hervorbringen. Noch schlimmer wäre es, wenn die Pharmacopoe ein farbloses Präparat verlangt hätte. Man könnte dann gleich das Standgefäss aussen am Hause aufhängen.

Das Bleichen des Eisenchlorids durch Aether geschieht dadurch, dass ein Theil Wasserstoff des Aethers mit dem halben Atom Chlor des Eisens sich zu Salzsäure verbindet, welche in der Flüssigkeit bleibt. Der veränderte Theil des Aethers ist auch noch als eine organische, nicht genauer bekannte Substanz vorhanden. Es ist ganz überflüssig, bei der Erklärung dieses Processes Wasser zersetzen zu lassen, da weder von dem Eisenchlorid, noch von dem Aether allein das Wasser im Sonnenschein zersetzt oder verändert wird. Das Eisenchlorid ist nach dem Bleichen als Chlorür vorhanden. Uebrigens dürfte die arzneiliche Wirkung mit oder ohne Bleichen wohl ganz dieselbe sein. Es ist dies noch eine alte Gewohnheit, die von der ersten Methode der Bereitung des Arcanums auf uns überkommen ist. Die Geschichte dieses Mittels füllt überhaupt eine curiose Seite der pharmaceutischen Wissenschaft, über die ich auf Dulk's Commentar (II, 696) verweise.

Der Zauber des Bestuscheff'schen Nervengeistes ist gefallen, seitdem man weiss, dass alle Eisenmittel in gleicher Art wirken. Hätte man Eisenchlorür in Aetherweingeist gelöst, so hätte man dasselbe Mittel ohne Bleichen und ohne die freiwerdende Salzsäure gehabt.

Spiritus Juniperi. Wachholderspiritus.

Nimm: Zerstossene Wachholderbeeren, einen Theil . 1
Höchst rectificirten Weingeist, drei Theile . 3
Wasser, drei Theile 3

Nach einer Maceration von vier und zwanzig Stunden destillire man vier Theile ab 4

Er muss klar und farblos sein.

Spiritus Lavandulae. Lavendelspiritus.

Er wird aus Lavendelblüthen auf dieselbe Weise wie der Wachholderspiritus bereitet.

Er muss klar und farblos sein.

Spiritus saponatus. Seifenspiritus.

Nimm: Geschabte, weisse spanische Seife, einen Theil 1
Rectificirten Weingeist, drei Theile 3
Rosenwasser, einen Theil. 1

Mische das Rosenwasser mit dem Weingeist, löse in dem Gemisch die Seife bei gelinder Wärme auf und filtrire die Lösung.

Er muss klar sein und eine gelbliche Farbe haben.

Er ist an einem nicht zu kalten Orte aufzubewahren.

Nur eine viel Oelsäure enthaltende Seife, wie sie aus Olivenöl entsteht, giebt eine Lösung, welche in dem Verhältniss der Vorschrift flüssig bleibt. Bei der Auflösung bleiben mechanische Beimengungen, Kalksalze und andere in Weingeist unlösliche Salze zurück, weshalb filtrirt werden muss. Die *Sapo medicatus* der Pharmacopoe kann nicht statt der marseiller Seife genommen werden.

Spiritus Sinapis. Senfspiritus.

Nimm: Senföl, einen Theil 1
Höchst rectificirten Weingeist, sechszig Theile. 60

Mische sie und bewahre die Lösung in gut verschlossenen Gefässen vorsichtig auf.

Man mache die Mischung im Standgefässe selbst.

Spiritus Vini rectificatissimus.

Höchst rectificirter Weingeist.

Alcohol Vini.

Er muss klar, farblos, von dem stark riechenden, sogenannten Fuselöl völlig frei sein, und ein specifisches Gewicht von 0,830 bis 0,834 haben, welches einem Gehalt von 91 bis 90 Procent an Alkohol dem Maasse nach entspricht.

Die Reinigung des rohen Weingeistes, der trotz seines Namens aus Kartoffeln abstammt, besteht in der Entziehung des Geruches nach Fuselöl und in einer Concentration bis zu dem angegebenen specifischen Gewichte. Beide Operationen werden gleichzeitig oder kurz hintereinander vorgenommen.

Zur Entfernung des Fuselöls bedient man sich ausschliesslich der grobgepulverten Holzkohle, ungeachtet eine Menge chemischer Stoffe zu demselben Zwecke empfohlen worden sind. Es entsteht dadurch fast immer ein neuer Geruch, was insofern dem Zwecke nicht entspricht, als die Reinigung des Geruches der einzige Zweck der ganzen Arbeit ist. Durch die Holzkohle wird der Geruch nach Fuselöl nicht zerstört, sondern einfach in die Kohle aufgenommen und dadurch entfernt. Die ganze Arbeit wird vortheilhaft nur in Destillerien vorgenommen, wo man die schwächeren Nachläufe wieder aufnutzen und auch den in den Kohlen zurückgebliebenen Weingeist wieder gewinnen kann. Durch eigene Vorrichtungen der Kühlgefässe wird der Weingeist unmittelbar ohne Anwendung wasserentziehender Stoffe in der bestimmten Stärke erhalten. Der Apotheker bezieht seinen Vorrath am besten in Glasballons, in welchen er keiner Verdunstung ausgesetzt ist und keine Farbe aus der Umgebung aufnehmen kann. Er hat demnach den erhaltenen Weingeist nur auf seine Güte zu prüfen.

Der höchst rectificirte Weingeist muss vollkommen farblos sein, sich auf einem Uhrglase vollständig verflüchtigen, auf Lackmuspapier keine Art Reaction ausüben und einen reinen Geruch nach Weingeist haben, der sich mit Worten nicht beschreiben lässt, den man aber bald durch Erfahrung erkennen lernt. Insbesondere ist darauf zu achten, dass er keinen Nebengeruch nach Aether hat, was leicht geschieht, wenn der bei der Reinigung des Aethers zuletzt gewonnene Weingeist dazu gekommen ist. Durch eine kleine Oekonomie dieser Art kann man einen grossen Vorrath von Weingeist gründlich verderben. Wenn alle diese Zeichen zutreffen, so wird die Stärke des Weingeistes durch das specifische Gewicht bestimmt.

Alle Gemenge von Alkohol und Wasser führen den Namen Weingeist, und der ganz wasserfreie Weingeist führt allein den Namen Alkohol oder absoluter Alkohol. Seine Eigenschaften und Verwandlungen werden in der organischen Chemie weitläufig gelehrt, sie haben jedoch für die Pharmacie kein besonderes Interesse, weil der absolute Alkohol darin keine Verwendung findet, und selbst der 96procentige *Spiritus Vini alcoholisatus* zweckmässig in der neuen Pharmacopoe ausgelassen ist. Nur die eine Eigenschaft wollen wir anführen, sein specifisches Gewicht. Dasselbe beträgt bei $12\frac{4}{9}{}^{0}$R. gegen Wasser von derselben Temperatur 0,7937.

Die Sammlung aller Methoden und Erfahrungen, den Weingeist zu messen, nennt man auch Alkoholometrie, weil dadurch der Alkohol im Weingeist bestimmt wird. In der Alkoholometrie hat sich die Temperatur von $12^4/_9$ ⁰R. oder kürzer, $12^1/_2$ ⁰R. eingebürgert, weil die genauesten und umfänglichsten Wägungen von Alkoholgemengen von dem Engländer Gilpin bei 60⁰F. gemacht worden sind, was mit jener Temperatur nach Réaumur, oder mit $15^1/_2$ ⁰C. übereinstimmt. Um diese Tabellen benutzen zu können, hat zuerst Tralles diese Temperatur beibehalten, und aus ihnen die für die Erhebung der Branntweinsteuer in Preussen geltende Alkoholtabelle ausgeführt.

Es giebt nun drei verschiedene Arten, die Stärke eines Weingeistes an Alkohol auszudrücken. Man bestimmt entweder 1) Volume Alkohol in Volumen Weingeist. 2) Gewicht an Alkohol in Gewicht Weingeist. 3) Gewicht an Alkohol in Volumen Weingeist.

Die erste Methode der Bestimmung ist die im Handel gewöhnlich übliche, weil es dabei ganz unmöglich ist, das Gewicht der Flüssigkeit festzustellen. In Deutschland bezeichnet man diese Methode gewöhnlich mit dem Worte „Tralles“, dem Namen des ersten Berechners guter Volumtafeln. Diese Methode hat jedoch den Nachtheil, dass sie den Gehalt des Alkohol nicht unmittelbar an Gewicht erkennen lässt, worauf alle chemischen Beziehungen des Weingeistes und seiner Verwendung zur Darstellung von Essig, Schwefeläther, Essigäther hinausgehen.

Die zweite Methode, die man auch zuweilen „nach Richter“ bezeichnete, und welche Gewichtsprocente angiebt, hat den Nachtheil, dass man die Flüssigkeit wägen müsste, was im Handel unausführbar ist.

Die dritte Methode, welche von allen die grössten Vortheile vereinigt, erlaubt die Flüssigkeit im Volum zu bestimmen und den Alkoholgehalt in Gewicht zu erhalten. Sie ist noch nicht eingeführt und würde die Ausrechnung besonderer Tafeln nothwendig machen. Sie giebt unmittelbar an, wie viel Kilogramme Alkohol in 100 Liter Flüssigkeit enthalten sind. Diese Angaben sind also weder Gewichts- noch Volumprocente, sondern absolute Gewichte in einem bestimmten Volum, die man in jedem einzelnen Falle gebraucht.

Für den Apotheker genügt die Bestimmung der Stärke des Weingeistes durch eine Senkspindel, ein sogenanntes Aräometer, wenn dieses richtig ist. Garantirte und mit einem Staatsstempel versehene Alkoholometer sind im preussischen Staate eingeführt. Man kann jedoch zur Bestimmung des specifischen Gewichtes jede andere gute Methode anwenden, wie solche in den Lehrbüchern gelehrt werden, und wird ein 1000-Gramm-Glas, oder besser ein 100-Gramm-Glas sehr sichere Resultate geben, wenn man die vorgeschriebene Temperatur richtig einhält. Die in der Pharmacopoe vorgeschriebene Temperatur von 15⁰ C. kann auch auf die Tabellen bezogen werden. Nach der neuesten von Brix berechneten Tafel ist das specifische Gewicht eines Weingeistes von 90 Proc. Vol. oder Tralles = 0,8339 und von
91 „ „ „ „ = 0,8306.

Es sind also die Angaben der Pharmacopoe nach dieser Tafel ganz richtig und nur eine kleine Ausnahme von der auf S. XVI. enthaltenen Vorschrift, dass die Mengen von Flüssigkeiten niemals nach Maassen, sondern nach dem Gewicht anzugeben seien.

Spiritus Vini rectificatus. Rectificirter Weingeist.

Nimm: Höchst rectificirten Weingeist, fünf Theile . 5
Destillirtes Wasser, zwei Theile. 2

Mische sie.

Er sei klar und farblos und habe ein specifisches Gewicht von 0,890 bis 0,894, welches einem Gehalt von 70 bis 68 Procent an Alkohol dem Maasse nach entspricht.

Die Bereitung besteht in einer einfachen Mischung dem Gewichte nach. Da aber das Wägen viel unbequemer ist, als das Messen, so kann man leicht die Vorschrift in Maasse überführen. 5 Gewichtstheile von dem specifischen Gewicht 0,832 nehmen ein Volum von $\frac{5}{0,832}$ oder 6 ein; das Wasser mit dem specif. Gewicht 1 bleibt unverändert.

Man hat also zur Bereitung ganz einfach 6 Volum höchst rectificirten Weingeist mit 2 Volum Wasser (oder 3 mit 1) zu mischen, um das richtige Gemenge zu erhalten.

Spongiae ceratae. Wachsschwämme.

Die mit kleinen Löchern versehenen Meerschwämme, welche von fremdartigen Bestandtheilen befreit und getrocknet sind, werden in Scheiben geschnitten in geschmolzenes gelbes Wachs gehörig eingetaucht, mittelst einer erwärmten Presse stark ausgepresst und, wenn sie erkaltet sind, vom überflüssigen Wachs befreit.

Die Schwämme werden vorher mit verdünnter Salzsäure behandelt, um Kalkconcremente aufzulösen, dann lange ausgewaschen, ausgedrückt und im Trockenschranke getrocknet. Der übrige Theil der Manipulation giebt sich von selbst.

Stibio-Kali tartaricum.

Weinsaures Antimonoxyd-Kali.

Tartarus stibiatus. Tartarus emeticus. Brechweinstein.

Nimm: Antimonoxyd, vier Theile 4
Gereinigten Weinstein, fünf Theile 5
Destillirtes Wasser, acht und vierzig Theile 48

Schütte das Antimonoxyd und den Weinstein in ein Porzellangefäss, giesse das Wasser darauf und koche sie damit eine

Stunde, indem man das verdampfte Wasser wieder ersetzt, dann dampfe man bis auf ungefähr sechs und dreissig Theile ein. Die noch heisse Lösung wird filtrirt und zur Krystallisation hingestellt; aus der rückständigen Flüssigkeit gewinnt man durch Eindampfen und Krystallisiren so viel von dem Salz als möglich. Die Krystalle werden abgewaschen, getrocknet und zu einem sehr feinen Pulver zerrieben.

Es muss ein rein weisses Pulver sein, und bis zur Zerstörung der Weinsäure erhitzt, darf der Rückstand angehaucht nicht nach Knoblauch riechen.

Es ist in fünfzehn Theilen kaltem und zwei Theilen kochendem Wasser löslich.

Es muss in einem gut verschlossenen Gefässe vorsichtig aufbewahrt werden.

Die Bereitung des Brechweinsteins, wenn das Antimonoxyd bereits gebildet ist, ist eine leichte und einfache Arbeit. Das angegebene Verfahren ist bis auf das einstündige Kochen ganz zweckmässig. Das Antimonoxyd soll mit dem Weinsteine, der von weinsaurem Kalke befreit ist, eine Stunde lang gekocht und dann um etwa $1/4$ des Volums durch Verdunsten eingeengt, darauf in eine andere Schale noch heiss filtrirt und bedeckt zum Krystallisiren an einen kühlen Ort hingestellt werden. Nach einigen Tagen giesse man die Mutterlauge in eine reine Porcellanschale ab, in welcher man sie von Neuem bedeutend eindampft und zum Krystallisiren hinstellt. Die erhaltenen Krystalle lasse man auf einem Trichter abtröpfeln und auf einem Teller lufttrocken werden. Die erste Ausbeute bedarf keines Umkrystallisirens, die späteren Krystalle aber wohl. Man löst sie deshalb in einer möglichst kleinen Menge destillirten Wassers mit Hülfe der Wärme auf, filtrirt rasch und erzeugt von Neuem Krystalle. Die letzte Mutterlauge enthält ein sehr lösliches, nicht krystallisirendes Salz und kann zu Brechweinstein nicht mehr zu Gute gemacht werden. Dieser Methode liegt die Absicht zu Grunde, einen arsenikfreien Brechweinstein zu liefern. Die Prüfung des Brechweinsteins auf Arsenik geschieht auf einem sehr einfachen und leichten Wege, und ist schärfer als wir irgend eine andere Probe auf Arsenik, ich möchte sagen, auf irgend einen Stoff haben. Sie rührt von Wittstock her, wie ich mündlich erfahren habe, indem ich mich nicht erinnere, sie in Journalen beschrieben gelesen zu haben. Man verschafft sich ein kleines Löffelchen aus Schmiedeeisen von 8 und 9 Linien Durchmesser und halbkugeliger Form und einem daran genieteten Eisendraht als Stiel. Dieses Löffelchen fülle man zu $2/3$ mit dem zu prüfenden Brechweinstein an und bedecke es mit einem Stückchen Schwarzblech. Man hält es nun in eine Weingeistflamme. Die Krystalle verknistern stark, stossen den Rauch verkohlender weinsteinsaurer Salze aus, und die pulverförmig zerfallene Masse fängt an, am äussern Rande schwarz zu werden. Diese Färbung dringt bis in die Mitte vor. Auch jetzt riecht man noch nichts als den brenzlichen Weinsteingeruch. Man nimmt nun das Deckelchen weg und erhitzt etwas stärker. Die schwarze Masse wird grau und stösst nun den Geruch des Arseniks, wenn solcher vorhanden ist, in grosser Reinheit und Schärfe aus. Die pyrophorische Masse glimmt dunkel fort und giebt, besonders beim Anhauchen, den Geruch von Arsenik lange von sich. Erhitzt

man von Neuem stark, so kann man auch nach einigen Tagen die Beobachtung wiederholen.

Die Wittstock'sche Probe ist ungemein empfindlich. Der Grund davon mag darin liegen, dass das Antimonmetall, durch die Kohle vertheilt, nicht schmelzen kann und deshalb mit einer sehr grossen Oberfläche die Arsenikverbrennung zeigt. Der charakteristische knoblauchartige Geruch ist der Geruch der verflüchtigten und noch nicht verdichteten arsenigen Säure. Die Verflüchtigung des Arseniks in der Luft ist aber immer mit Oxydation verbunden. Wird die arsenige Säure gleich in vieler Luft vertheilt, so geschieht ihre Condensation langsam, und in einem Zimmer, in welchem mit Arsenikfarben bemalte Wachslichte brennen, kann man den Geruch stundenlang riechen. Die schweflige Säure und andere Gase, welche viel flüchtiger sind, zeigen die ihnen zukommenden Gerüche immer, bis sie ganz mit der Luft entfernt sind. Bei der selenigen Säure scheint auch der Act der Bildung allein den Rettiggeruch zu bedingen.

Alle nach älteren Methoden bereiteten Brechweinsteine zeigen einen Arsenikgehalt, die der besten chemischen Fabriken und Apotheken nicht ausgenommen. Die Reinheit des nach der vorliegenden Methode bereiteten Brechweinsteins gründet sich auf die Entfernung des Arseniks aus dem Oxyde nach der unter Stibium oxydatum beschriebenen Methode. Es wird dort nämlich die bereitete salzsaure Auflösung, welche alle Metalle des rohen Schwefelspiessglanzes enthält, von 4 Pfund auf $1\frac{1}{2}$ Pfund eingedampft, wobei der Arsenik als Chlorarsenik verflüchtigt wird. Die nun übrigbleibende Flüssigkeit lässt durch Wasser ein Algarothpulver fallen, welches die übrigen Metalle des Schwefelantimons und namentlich noch Blei enthält. Der Arsenik aber soll durch Verflüchtigung daraus entfernt sein.

Ein Schwefelantimon, welches durch Oxydation mit Salpeter und Schwefelsäure einen in der Wittstock'schen Probe nach Arsenik riechenden Brechweinstein gab, zeigte in kohlensaurem Gase mit kohlensaurem Natron und Cyankalium geglüht keine Spur eines Anfluges von Arsenik.

Die Brechweinsteinkohle selbst, welche deutlich nach Arsenik roch, zeigte in kohlensaurem Gase geglüht ebenfalls keine Anzeigen auf Arsenik.

Eben so wenig that dies ein ammoniakalischer Auszug des rohen Schwefelantimons mit kohlensaurem Natron und Cyankalium in kohlensaurem Gase geglüht.

Man sieht also, dass die vorliegende physiologische, subjective Nasenprobe weit empfindlicher ist, als eine der schärfsten Proben auf Arsenik, welche objective Erscheinungen hinterlassen, nämlich die von Fresenius und Babo. Die rohen Materialien zeigten ohne vorgängige concentrirende Operationen wegen zu geringen Gehaltes keine Spuren von Arsenik, während er in dem daraus bereiteten Brechweinsteine nachgewiesen wurde. So wie jetzt die Sache steht, scheint mir die Prüfung auf Arsenik, dadurch, dass man aus dem zu prüfenden Antimon mit Salpeter und Schwefelsäure Antimonoxyd und aus diesem Brechweinstein bereitet, den man nach der Wittstock'schen Methode auf Arsenik prüft, die allerschärfste aller jetzt bekannten zu sein.

Betrachten wir diesen Gegenstand von dem medicinischen Standpunkte aus, so erscheint allerdings die Gefahr, die von dieser unendlich kleinen Beimengung von Arsenik der Menschheit erwachsen könnte, nicht sehr gross. Denn erstlich kann man mit Bestimmtheit annehmen, dass seit den 233 Jahren, als der Brechweinstein entdeckt ist, kein Gran im absolut arsenikfreien Zustande verbraucht worden sei, ohne dass man irgend Beobachtungen gemacht oder Nachtheile verspürt hätte, die auf eine Beimengung von Arsenik hätten Verdacht schöpfen lassen. Die Antimonpräparate werden an sich in sehr kleinen Dosen genommen und haben dann noch die Eigenschaft, zu be-

wirken, dass der grösste, nicht resorbirte Theil wieder aus dem Körper hinausgeworfen werde. Nur der in die Blutmasse aufgenommene Antheil bringt Erbrechen hervor, nicht der im Magen befindliche. Directe Versuche haben gezeigt, dass $1/4$ Gran Brechweinstein, in die Blutmasse injicirt, heftiges Erbrechen erregt. Es ist sonach wahrscheinlich, dass, wenn das Erbrechen eintritt, auch wohl nicht mehr als $1/4$ bis $1/2$ Gran in die Blutmasse eingedrungen sei, so dass der noch nicht resorbirte und etwa noch im Magen befindliche Antheil wirklich wieder entleert wird. Ein anderer Theil, der aber bereits in die Gedärme vorgedrungen ist, wird noch nachträglich resorbirt, und deshalb hören die Erscheinungen des Erbrechens nicht sogleich auf, selbst wenn der Magen ein- bis zweimal bereits mit Thee ausgespült ist. Der Kampf, den ein dem Leben feindliches Metall im Capillarsystem an den Nervenspitzen erregt, giebt sich durch die bekannten Zustände nach dem Genusse sehr kleiner Dosen von Brechweinstein zu erkennen. Der kalte Schweiss, die Uebelkeit, das Ringen nach Erbrechen, der höchste Grad subjectiven Unbehagens findet ähnlich, nur in noch höherem Grade, bei der Arsenikvergiftung Statt. Bei dieser letzteren bleiben die Theilchen der metallischen Verbindung in den Geweben sitzen, und die Erscheinungen steigern sich bis zum Tode. Bei der Antimonvergiftung, denn das ist jeder innere Genuss von diesem Metall, kommen die Theilchen, wenn nicht der Tod erfolgt, wieder in den Kreislauf und werden durch den Harn endlich ausgeschieden, wodurch die Antimonvergiftung direct nicht immer mit dem Tod endigt.

Bei der Anwendung des Brechweinsteins in *refracta dosi* ist die Quantität überhaupt so gering, dass das etwa noch beigemengte Arsenikquantum ganz ausser Betrachtung fällt. Es ist dies ungefähr so viel, wie der constatirte Arsenikgehalt sehr vieler Mineralwässer (Wiesbaden, Rippoldsau und anderer), bei deren reichlichem Genusse man niemals Spuren von Arsenikvergiftung bemerkt hat. Bei so sehr kleinen Mengen geschieht die Ausscheidung vollständig durch den Harn. Obgleich also von der bis jetzt ganz unbekannten und immer dagewesenen Verunreinigung des Brechweinsteins mit arseniger Säure noch kein Uebelstand bemerkt worden ist und auch nicht bemerkt werden dürfte, so ist doch das Bestreben anzuerkennen, dieses an sich schon lebensfeindliche Metall, das Antimon, von seinem weit schlimmeren Bruder ganz zu befreien. Unstreitig wäre das auch schon früher geschehen, wenn man das Mittel gehabt hätte, den Arsenik so leicht nachzuweisen. Seitdem Arsenik im Phosphor, in den Stearinkerzen aufgespürt wurde, findet er sich nicht mehr darin.

Pfaff giebt an, dass der nach der Londoner Pharmacopoe von 1809 bereitete Brechweinstein arsenikfrei sei, indem der ganze Arsenikgehalt sich in dem von dem Weingeiste unaufgelöst gebliebenen Rückstande befunden hätte. Ich muss diesem auf das Bestimmteste widersprechen, indem mehrere nach dieser Methode bereitete Mengen Brechweinstein entschieden stark nach Arsenik rochen. Es hat auch die Behauptung selbst nicht die geringste Wahrscheinlichkeit. Antimonoxyd und arsenige Säure sind isomorph und krystallisiren mit einander in allen Verbindungen. Ein nach der Londoner Pharmacopoe bereiteter Brechweinstein wurde durch Umkrystallisiren nicht um das Geringste besser, sondern gab die Reaction nach wie vor. Nach der Methode der Pharmacopoe erhält man auch nicht immer arsenikfreien Brechweinstein, denn mehrere Male, wo das Chlorantimon bis fast zum Erstarren eingedampft war, hat der aus dem Algarothpulver bereitete Brechweinstein einen entschiedenen, wenn gleich sehr schwachen Geruch nach Arsenik gezeigt. Die Pharmacopoe hat den Apotheker in eine missliche Lage gebracht, da sie die Wittstock'sche Probe als Kriterium der Reinheit

aufgestellt hat. Einen so absolut reinen Brechweinstein erhält man nicht einmal durch ein aus destillirter Antimonbutter bereitetes Antimonoxyd.

Ich destillirte Antimonbutter aus einer Retorte. Sie ging in wasserklaren Tropfen über und erstarrte zu einer vollkommen harten, farblosen, krystallinischen Masse. Aus dieser wurde Algarothpulver, hieraus Antimonoxyd, und aus diesem Brechweinstein bereitet. Als dieser nach der Wittstock'schen Methode geprüft wurde, bemerkte ich einen schwachen, arsenikähnlichen Geruch. Ich war über dieses Resultat erstaunt, da die Antimonbutter, aus der der Brechweinstein herstammte, der letzte Theil des Destillats war und von Chlorarsenik hätte frei sein sollen. Auf eine andere Weise konnte in diesem Brechweinstein Arsenik nicht nachgewiesen werden. Da fiel mir eine Beobachtung ein, die Otto*) bei Gelegenheit der Darstellung von Strontiansalzen gemacht hatte. Er hatte Cölestin mit $\frac{1}{3}$ Kohlenpulver und Stärkekleister zu Cylindern geformt und in freiem Feuer dieselben reducirt. Er sagt nun, dass er bei den Materialien, welche er verarbeitete, an den glühend aus dem Ofen genommenen Cylindern immer einen auffallend starken, arsenikähnlichen Geruch wahrgenommen habe. Weder vom Cölestin noch von der Kohle ist es bekannt, dass sie Arsenik enthalten. Otto wagt es deshalb nicht, diesen Geruch einem Gehalte an Arsenik zuzuschreiben, sondern theilt die Beobachtung einfach mit. In einer gleichen Lage befinde ich mich auch. Entweder nehme ich an, der Geruch rühre wirklich von Arsenik her, dann bin ich genöthigt zu glauben, dass Chlorarsenik durch keine Destillation vom Chlorantimon zu trennen sei, und dann ist die Methode der Pharmacopoe, so wie jede andere, nicht geeignet, ein arsenikfreies Präparat zu liefern; oder ich schreibe den Geruch nicht einem Arsenikgehalte zu, sondern dem mit der Kohle gleichzeitig verbrennenden Antimon, dann giebt die Geruchsprobe in allen nicht sehr stark arsenikhaltigen Präparaten keinen festen Haltpunkt mehr. Der Geruch ist allerdings arsenikähnlich, allein während des Riechens schwankt man schon unschlüssig hin und her, ob man den Arsenik erkannt habe, und in einem solchen Falle bleibt man vollständig unentschieden. Man weiss dann nicht, wo der Antimongeruch aufhört und der Arsenikgeruch anfängt. Da man auch auf andere Weise den Arsenik nicht nachweisen kann, so schwankt man wieder zwischen den zwei Ansichten: entweder nimmt man einen Arsenikgehalt als angezeigt an, der wegen seiner Kleinheit anderen Proben entgeht, oder man leugnet den Arsenikgehalt, weil die anderen bekannten Proben keine Anzeigen geben.

Reine Weinsteinkohle geglüht und entzündet, giebt den erwähnten Geruch nicht aus. Er ist also nicht an die Verbrennung der Kohle allein gebunden.

Die Wirkung des Weinsteins auf das Antimonoxyd findet bei jeder Temperatur Statt, und es bedarf dazu nicht des Kochens. Im Gegentheil bemerkte ich immer, dass die mittelst Kochens bereiteten Brechweinsteinlaugen bedeutendere Mengen unkrystallisirbarer Mutterlaugen hinterliessen. Um dies näher zu prüfen, wurde 1 Unze Weinstein und 6 Drachmen Antimonoxyd mit 4 Unzen Wasser hoch in den Trockenschrank gestellt, so dass die Temperatur nur etwa 24 bis 28°R. (30 bis 35°C.) betrug. Am folgenden Tage war die ganze Masse in schöne, grosse Brechweinsteinkrystalle verwandelt, welche noch Antimonoxyd einschlossen, wie der Kalkstein von Fontainebleau den Sand einschliesst. Die pulverige Form des ursprünglichen Gemenges war ganz und gar verschwunden, bis auf die kleinen Mengen von Antimonoxyd oder Bleisalzen des Antimons, welche immer ungelöst zurückbleiben. Es wurde die

*) Annalen der Pharmacie, 26, 92.

überstehende Flüssigkeit in einem flachen Teller ausgegossen und in den Trockenschrank zum Verdunsten gestellt. Der ganze Teller wurde mit Brechweinsteinkrystallen bedeckt, und nirgendswo bemerkte man eine Spur von Mutterlauge, die sich durch Klebrigkeit beim Benetzen des Fingers zu erkennen gegeben hätte. Die Krystalle wurden in lauwarmem destillirten Wasser gelöst und schossen sehr leicht zu den schönsten Krystallen wieder an, ebenfalls ohne eine Spur von Mutterlauge zu hinterlassen.

Es wurde nun wiederum 1 Unze Weinstein mit 6 Drachmen Antimonoxyd trocken gemengt und dann so viel Wasser darauf gegossen, dass es $1/4$ Zoll hoch in einem Becherglase darüber stand. Das Gemenge wurde ganz kalt hingestellt. Nach einigen Tagen war die pulverförmige Gestalt des Gemenges ebenfalls verschwunden, und ein grobkörniges Gemenge daraus entstanden. Die Krystalle waren weniger gross, als bei der im Trockenschranke behandelten Menge, wo durch die abwechselnden Erwärmungen und Erkaltungen des Gemenges grössere Krystalle sich gebildet hatten, indem die kleinsten beim Erwärmen sich zuerst lösten und bei dem Erkalten auf die nicht gelösten grösseren Krystalle sich ansetzten. Die ganze Masse, mit lauwarmem destillirten Wasser gelöst und filtrirt, gab reichliche und schöne Brechweinsteinkrystalle, ohne unkrystallisirbare Mutterlaugen zu hinterlassen. Es geht hieraus die Erfahrung hervor, dass man bei der Bildung des Brechweinsteins hohe Temperatur und langes Kochen zu vermeiden habe. Und in der That kommt es ja auf eine solche Beschleunigung gar nicht an, die dann doch zuletzt nur scheinbar ist. Denn kürzt man auch anfangs durch einstündiges Kochen die Bildung und Lösung des Brechweinsteins um einen Tag ab, so hat man dafür gegen Ende mit dem Umkrystallisiren der gefärbten Krystalle und dem Auskrystallisiren der gummigen Mutterlaugen einen zehnmal grösseren Verlust an Zeit. Ich bemerke noch, dass die kalt bereiteten Lösungen von Brechweinstein nicht die geringste Spur von Farbe und selbst auf weissen Porcellantellern keinen Stich ins Gelbe zeigten. Wenn demnach die Bildung des Brechweinsteins hierdurch wesentlich verbessert ist, so hat man nur für ein arsenikfreies Antimonoxyd zu sorgen, was in ein anderes Capitel gehört.

Wenn es nun aber dennoch arsenikfreie Antimonerze giebt, was daraus zu schliessen ist, dass die Pharmacopoe von dem *Stibium sulphuratum laevigatum* sagt: „*Ab arsenio omnino, a plumbo et cupro, quantum fieri potest, liberum sit*", so kann man auch die Frage aufwerfen, ob es keine andere und leichtere Methoden der Brechweinsteinbereitung, als durch *Pulvis Algarothi* hindurch gebe. Hier hat nun unter den praktischen Pharmaceuten schon seit lange die sogenannte Methode der Londoner Pharmacopoe von 1809 vielen Beifall gefunden. Der darnach bereitete Brechweinstein wird aus arsenikhaltigem Schwefelantimon immer arsenikhaltig, und es kann die Anwendung der Methode nur dann empfohlen werden, wenn man Gelegenheit hat, ein arsenikfreies Schwefelantimon zu beziehen. Ohne diese Rücksicht ist die Bereitung des Brechweinsteins ungleich kürzer und ausgiebiger, als die vorliegende der Pharmacopoe. Die ursprüngliche Vorschrift der Londoner Pharmacopoe ist folgende: 2 Unzen Schwefelsäure werden mit 24 Unzen Wasser vermischt und erhitzt; in diese Flüssigkeit wird ein Gemenge von 2 Unzen feinem Schwefelantimon und 1 Unze Salpeter eingetragen und fast zur Trockne erhitzt. Die weisse Masse wird mit heissem Wasser ausgewaschen und dann mit 2 Unzen Weinstein behandelt.

Eine genauere Prüfung dieser Methode hat zu einigen Modificationen geführt, welche dieselbe zu einer der besten Bereitungsmethoden gemacht haben. Zunächst ist zu viel Wasser in dem Gemenge, und die Einwirkung der in Freiheit gesetzten Salpetersäure fängt erst nach längerem Einkochen an.

Sodann ist zu wenig Salpeter vorhanden. Das fertige Oxyd enthält noch viel Schwefelantimon und ist ganz grau davon.

Ich habe deshalb in die Universal-Pharmacopoe folgende Veränderung aufgenommen: 12 Unzen fein gepulvertes Schwefelantimon werden mit 12 Unzen grob gestossenem Salpeter gemengt und in ein erwärmtes Gemenge von 12 Unzen Schwefelsäure und 24 Unzen Wasser allmälig eingetragen. Die Einwirkung ist augenblicklich und sehr kräftig, das graue Gemenge erscheint sehr bald weiss. Man erhitzt so lange, als noch gelbrothe Dämpfe sich entwickeln; dann verdünnt man mit heissem Wasser und wäscht vollständig aus. Zuletzt setzt man dem auswaschenden Wasser etwas kohlensaures Natron zu. Der noch feuchten Masse setzt man 12 Unzen Weinstein zu und lässt sie nach unseren letzten Erfahrungen bei sehr gelinder Wärme längere Zeit einwirken.

Die ersten Anschüsse von Krystallen sind vollkommen farblos und bedürfen keiner Umkrystallisirung. Die späteren Anschüsse werden etwas gelblich und bedürfen einer einmaligen Umarbeitung. Die übrigen in Anwendung gebrachten Methoden der Bereitung von Brechweinstein unterscheiden sich nur durch die ungleiche Darstellung des Antimonoxyds, wobei meistens nur die ökonomische Rücksicht vorwaltete. Bei keiner ist auf die Möglichkeit einer Entfernung des Arseniks gesehen worden, und man kann wohl mit Bestimmtheit sagen, dass auch keine dieses leistet. Sie sind also sämmtlich nur bei Benutzung arsenikfreien Schwefelantimons zulässig.

Eine der verbreitetsten Bereitungsarten des Oxyds bestand in der Oxydation des fein gepulverten Metalles mit verdünnter warmer Salpetersäure. Diese Art der Oxydation liefert sehr unsichere Resultate. Es hängt Alles von der Menge der Salpetersäure, von ihrer Stärke und der angewendeten Temperatur ab. Diese drei Factoren lassen so viele Combinationen zu, dass man ein bestimmtes Resultat selten erzielt. Die feine Vertheilung des Metalles übt ebenfalls einen grossen Einfluss aus. Je feiner das Metallpulver ist, desto besser gelingt die Arbeit. Bei grobem Pulver kommt verhältnissmässig zu wenig Metall mit der Säure in Berührung; diese ist relativ vorwaltend und erzeugt höhere Oxydationsstufen des Antimons, während noch unverändertes Metall im Inneren sitzt. Man verliert also doppelt und ist über den Gehalt an wirklichem Oxyde ganz im Unklaren, weshalb man auch die Menge des Weinsteins gar nicht bestimmen kann. Ein Antimonoxyd, welches antimonige und Antimonsäure enthält, entwickelt beim Schmelzen mit Schwefelantimon schweflige Säure, was ein reines Oxyd nicht thut, indem dies ohne Weiteres zu *Vitrum Antimonii* damit zusammenschmilzt. Ein reines Antimonoxyd ist durch die Behandlung des Metalls mit verdünnter Salpetersäure gar nicht darzustellen. Im günstigsten Falle enthält es metallisches Antimon, wovon es grau gefärbt ist.

Eine bessere und leichter auszuführende Methode ist von Preuss*) angegeben worden. Sie besteht darin, dass man 2 Theile feines Antimonmetall, 1 Theil Kalisalpeter, 1 Theil doppelt schwefelsaures Kali innig mit einander mischt und löffelweise in einen rothglühenden Tiegel wirft. Es findet sogleich Zersetzung Statt, Stickoxydgas entweicht, und die Masse kommt ins Glimmen, wodurch so viel Hitze erzeugt wird, dass die nächstfolgende Portion in dieselbe Zersetzung geräth. Man bedeckt den Tiegel und lässt noch eine Zeit lang durchglühen. Die ausgestochene Masse pulvert man und kocht sie mit Wasser vollständig aus. Der Eisengehalt des Schwefelantimons geht dadurch

---

*) Annalen der Pharmacie, 31, 197.

nicht weg. Dieses Oxyd giebt reichlichen Brechweinstein. Hier ist keine Ueberoxydation des Antimons möglich, weil nur eben eine hinreichende Menge Sauerstoff vorhanden ist und beim glimmenden Erhitzen, wobei das Metall schmilzt, dieses auf Kosten gebildeter antimoniger Säure oxydirt, und diese reducirt wird. Den Eisengehalt der Brechweinsteinmutterlaugen soll man durch Kochen mit Knochenkohle entfernen können, woran ich nicht glaube.

Vitrum Antimonii und das *Stibium oxydatum fuscum*, das durch Verglimmen von Schwefelantimon mit gleichviel Salpeter erhalten wurde, sind sehr unreine Substanzen, die jetzt gar nicht mehr angewendet werden. Was ihre Darstellung etwa weniger kostete, geht reichlich durch die Umkrystallisationen der sehr unreinen ersten Krystalle verloren.

Eine dem Algarothpulver analoge basisch schwefelsaure Verbindung wird durch Behandeln von 3 Theilen höchst fein gepulvertem Antimon mit 7 Theilen Schwefelsäurehydrat in einer Porcellanschale und Einkochen bis fast zur Trockne erhalten. Das neutrale Salz wird mit heissem Wasser ausgewaschen, welches den grössten Theil der Säure wegnimmt. Das gefällte weisse oder weissgraue basische Salz wird mit Natron gekocht, um alle Schwefelsäure auszuziehen. Ohne diese Vorsicht erhält man beim Brechweinstein viel schwefelsaures Kali eingemengt. Diese Methode hat nicht die geringsten Vorzüge vor der Darstellung des Algarothpulvers, im Gegentheil ist sie sogar theurer und erlaubt nicht, den Arsenik zu entfernen. Da alle diese und die übrigen nicht genannten gegen diejenige der Pharmacopoe entschieden zurückstehen, so kann die Discussion darüber abgebrochen werden.

Der Brechweinstein, welcher füglicherweise den sehr bezeichnenden Namen *Tartarus emeticus* hätte behalten können, da der neue Namen zwei chemische Fehler einschliesst, indem er veranlassen kann, zu glauben, dass das Antimon mit dem Kali verbunden, und dass es im metallischen und nicht oxydirten Zustande darin enthalten sei, krystallisirt in weissen, glänzenden, durchscheinenden, rectangulären Säulen mit vier auf den Endkanten aufgesetzten Flächen, oder wie Andere wollen, in rhombischen Octaëdern. Der oberflächliche Eindruck der meisten Krystalle ist der eines Tetraëders, wenn es auch nicht auf allen Seiten ausgebildet erscheint. Die Krystalle sind frisch glasartig durchsichtig, werden aber mit der Zeit trübe, porcellanartig und mürbe, ohne aber zu zerfallen. Der Geschmack ist eigenthümlich, schwach süsslich, hintennach stechend, metallisch, ekelhaft. Wenn man ein Brechmittel davon genommen hat, so spürt man kurz vor dem Erbrechen den metallischen Geschmack im Speichel. Er erregt in kleinen Dosen von 1 bis 4 Gran Erbrechen und in gebrochenen Dosen von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Gran einen Grad von Uebelkeit, Wehe und Weltschmerz, den man seinem Feinde nicht wünschen darf.

Der Brechweinstein löst sich in 14 bis 15 Theilen kalten Wassers und in 2 Theilen kochenden Wassers. Seine Auflösung setzt Flocken ab und verdirbt.

Salpeter-, Salz- und Schwefelsäure schlagen aus der kalten concentrirten Lösung basisch salpeter-, salz- und schwefelsaures Antimonoxyd, in Verbindung mit basisch weinsaurem Antimonoxyd, nieder. Es bleibt neutrales weinsaures Antimonoxyd in der Lösung, weshalb kein Weinstein gefällt wird.

Setzt man der Brechweinsteinlösung, so lange als Trübung entsteht, Schwefelsäure zu, filtrirt und dampft in gelinder Wärme ab, so trübt sich die Flüssigkeit aufs Neue durch Absetzen von basisch schwefelsaurem und weinsaurem Antimonoxyd, und zuletzt krystallisirt in undeutlichen Körnern ein leicht lösliches Salz, aus saurem schwefelsauren Kali und neutralem weinsauren Antimonoxyd-Kali bestehend.

Essigsäure trübt die Brechweinsteinlösung nicht und erzeugt auch keinen

Weinstein. Reine und kohlensaure Alkalien fällen die Brechweinsteinlösung anfangs nicht, mit der Zeit entstehen aber weisse Niederschläge.

Schwefelwasserstoffgas fällt ein Gemenge von Weinstein und Schwefelantimonhydrat.

Der Brechweinstein muss schön weiss und luftbeständig sein, sich bei gewöhnlicher Temperatur vollständig in 15 Theilen Wasser lösen. Bedarf er mehr, so enthält er Weinstein oder weinsauren Kalk.

Die Behauptung von Serullas, dass der krystallisirte Brechweinstein immer frei von Arsenik sei, ist nach den obigen Beobachtungen unrichtig. Die Prüfung auf Arsenik ist oben näher beschrieben worden.

In einer Untersuchung über die Bildungsgeschichte des Brechweinsteins hat Knapp*) die Vermuthung von Liebig, dass die Mutterlauge das neutrale Salz enthalte, durch Versuche bestätigt.

Er fand, dass die unkrystallisirbare Mutterlauge, mit Weingeist behandelt, ein pulveriges Salz fallen lässt, welches sich als Brechweinstein erwies. Der Weingeist hinterliess beim Abdampfen nichts als Weinsäure und enthielt kein Antimon und Kali mehr. Das Salz war also Brechweinstein mit mehr Weinsäure, als der gewöhnliche.

Auch löst eine Auflösung von Weinsäure weit mehr Brechweinstein auf, als dem Volum der Flüssigkeit entspricht, und man erhält, wenn man den Ueberschuss herauskrystallisiren lässt, eine der natürlichen ganz gleiche Mutterlauge, die aber leichter Krystalle ausgiebt, weil sie nicht so viele andere zufällige Verunreinigungen enthält. Lässt man zur Syrupsconsistenz abdampfen, so erhält man farblose Krystalle, die einem von dem des Brechweinsteins verschiedenen Krystallsysteme angehören. Die Analyse derselben zeigte, dass sie aus 2 At. Weinsäure, 1 At. Spiessglanzoxyd und 1 At. Kali bestanden, und da die beiden Basen ($SbO_3 + KO$) vier Atome Sauerstoff enthalten, so ist das Salz ein neutrales, da die weinsauren Salze 2 At. Basis auf 1 At. Säure enthalten. Bei den schwachen basischen Eigenschaften des Antimonoxyds erscheint es jedoch als ein stark saures. Uebrigens gelingt es nicht, durch Sättigung der freien Säure mit Antimonoxyd die Mutterlauge auf fernere Krystallisationen von Brechweinstein wieder zu Gute zu machen.

Die sauren weinsteinsauren Salze der Alkalien sind schwerer löslich als die neutralen, bei den Erden und Metalloxyden ist das Umgekehrte der Fall. Ein eigenthümliches Verhältniss tritt bei dem Brechweinstein ein. Derselbe besteht aus 1 At. Weinsteinsäure, 1 At. Kali und 1 At. Spiessglanzoxyd, seine Formel ist also $C_8 H_4 O_{10} + KO + SbO_3$. Man sieht, dass die beiden Basen zusammen 4 At. Sauerstoff haben, d. h. doppelt so viel als in einem normalen Salze der zweibasischen Weinsteinsäure. Das Spiessglanzoxyd ist in der That eine dreisäurige Basis, d. h. es nimmt in den normalen Salzen 3 Atome einer einbasischen Säure auf. Wir haben also hier gleichsam 4 At. Basis statt 2, und es ist einleuchtend, dass der Brechweinstein ein basisches Salz ist, selbst von der zweibasischen Weinsteinsäure. Die 2 Atome Wasser, welche der Brechweinstein enthält, und die er beim Siedepunkt des Wassers verliert, sind in der obigen Formel gar nicht enthalten; sie stellt also den bei 80°R. getrockneten, nach Aller Ansicht, wasserleeren Brechweinstein vor. Erhitzt man denselben noch höher bis zu 160°R., so verliert er nochmals 2 At. Wasser; diese müssen sich nothwendig, da kein Wasser mehr darin war, aus den Bestandtheilen der Säure, oder aus denen der Säure und der Basen gebildet haben. Die Säure hat mindestens den Wasserstoff hergegeben. Ziehen wir

*) Annalen der Pharmacie, 32, 76.

diese 2 Atome Wasser, von denen wir sehen, dass sie nur durch einen Ueberschuss von Basis verdrängt werden können, von der Formel der Säure ab, so bleibt diese $C_8H_2O_8$, welches gar keine Weinsteinsäure mehr ist. Bei Zutritt von Wasser nimmt die Säure die beiden Atome wieder auf und geht wieder in ein gemeines weinsteinsaures Salz über. Ueber die rationelle Formel dieser wasserleeren Verbindung ist man noch ungewiss. Man hat zwei verschiedene Ansichten darüber. Entweder hält man dafür, dass die Oxyde durch den Wasserstoff der Säure reducirt worden sind, und dass Metall an die Stelle des Wasserstoffs getreten ist. Die dann übrig bleibende Säure ist alsdann ein Radical, wie Chlor oder Cyan, das unmittelbar mit einem Metalle eine Verbindung eingeht; oder man ist der Meinung, dass das Metalloxyd unzersetzt das Wasser der Säure deplacirt. Wenden wir diese letzte Ansicht auf den vorliegenden Fall an, so haben wir im Brechweinstein, bei 80°R. getrocknet, ein basisches Salz, was 2 Atome Basis mehr hat, als ein normales. Diese 2 Atome Basis gehen bei 160°R. als Wasser, welches zugleich die schwächste und flüchtigste der vorhandenen Basen ist, fort, und der bei 160°R. getrocknete Brechweinstein ist kein basisches, sondern ein normales weinsteinsaures Salz, wo aber in der Säure 2 Atome Wasser durch 2 Atome Metalloxyd ersetzt sind. Die Weinsteinsäure des Brechweinsteins $C_8H_2O_8$, mehr die Hälfte der Basen, also $\frac{1}{2}$ ($KO + SbO_3$), hat genau so viel Sauerstoff, wie die bei 80°R. getrocknete, und 2H sind ersetzt durch $\frac{1}{2}$ ($K + Sb$), wobei man bedenken muss, dass 1 Atom Sb 3 Atome eines Metalles ersetzt, das einsäurige Basen bildet. Die andere Hälfte der Basen, ebenfalls $\frac{1}{2}$ ($KO + SbO_3$), sind nun die 2 Atome Basis, die die weinsteinsauren Salze im normalen Zustande enthalten. Wenn das Wasser überhaupt als Basis angesehen werden kann, so hat diese Anschauungsweise nichts Befremdenderes, als dass Kalium unverbunden neben 8 Atomen Sauerstoff in der Säure liegen könne.

Als der Entdecker des Brechweinsteins wird fast allgemein Adrian von Mynsicht mit dem Jahre 1631 genannt; denn die früheren Operationen, welchen der Antimonkalk mit *sal tartari* und *lixivium tartari* unterworfen wurde, bedeuten etwas ganz anderes, indem diese Namen nur von dem geglühten Weinsteine, d. h. von dem kohlensauren Kali gelten; ungeglühter Weinstein wurde erst im 17. Jahrhundert angewendet. Glauber lehrte die Darstellung aus Spiessglanzglas und Weinstein; Bergmann zeigte 1773 die richtige Zusammensetzung. Die verschiedenen Modificationen zur Bereitung fallen in die neuere Zeit, und sind deren zu viele, um sie aufzuzählen.

Von eigentlichen Antimonpräparaten hat die Pharmacopoe nur mehr zwei, den Brechweinstein und den Goldschwefel, da Antimonoxyd und rohes Schwefelantimon nur zur Darstellung der beiden erstgenannten dienen. Die vorige Ausgabe der Pharmacopoe hatte noch den Kermes dazu.

In früheren Zeiten machten die „Antimonpräparate“ den wichtigsten Theil des pharmaceutischen Wissens aus, und selbst die bedeutendsten Chemiker, Rose, Berzelius und Liebig, beschäftigten sich mit ihrer Darstellung. Im Laufe der Zeit hat der *Currus triumphalis Antimonii* viel von seinem Glanze verloren, und ein Präparat nach dem andern ist ausgemerzt worden.

Die Antimonbutter, das Algarothpulver, die *Materia perlata Kerkringii*, die *Hepar Antimonii*, das *Antimonium diaphoreticum ablutum* und *non ablutum*, der *Crocus Metallorum* und andere sind einzeln über Bord geflogen, um das unter der Last sinkende Schiff der *Materia medica* zu erleichtern, und wir sind an der Zeit die Frage aufzuwerfen, ob irgend ein Antimonpräparat noch in den Arzneischatz gehört; ob jemals mit einem Antimonpräparat geheilt worden ist, und ob nicht in allen Fällen die Antimonpräparate sich als überflüssig oder sogar schädlich bewiesen haben. Schrei des Entsetzens

ringsumher. Gleichwohl gehen wir ruhig auf die Sache ein. Es ist bekannt, dass alle Antimonpräparate, welche Antimonoxyd enthalten, wie der Brechweinstein, der Kermes und selbst der Goldschwefel in kleinerer Menge Uebelkeit und Brechen erregen, dass sie aber in grösseren Mengen eingebracht als Gifte wirken und den Tod nach sich ziehen. Wer jemals ein tüchtiges Antimonbrechmittel mit etwa 3 Gran *Tartarus emeticus* genommen hat, wird sich wohl noch des furchtbaren Zustandes erinnern, den ihm dieses Gift im Leibe veranlasste. Uebelkeit, Brechen, Würgen, Abführen, Wadenkrampf zu gleicher Zeit ist zu viel für einmal. Es ist der höchste Zustand menschlichen körperlichen Elendes, den man erregen kann. Erreicht man aber einen Zweck damit? Die Genesung findet viel langsamer, als ohne das Antimonmittel Statt, indem auch die Wirkung dieses Giftes herausgenesen muss. In vielen Fällen erregt das Antimonbrechmittel eine Congestion nach dem Gehirn, dass daraus eine lebensgefährliche Krankheit entsteht. Ich erinnere mich eines bestimmten Falles, dass ein junger, kräftiger Mann sich bei einer Jagdparthie etwas erkältet hatte und unwohl das Zimmer hüten musste. Sein Arzt diagnosticirte ihm „gastrische Zustände" und gab ihm ein Antimonbrechmittel. Von diesem Augenblicke an war er verloren. Es entstand ein solcher Sturm des ganzen Organismus, dass er in drei Tagen eine Leiche war. Das Eintreten der Verschlimmerung war so urplötzlich auf das würgende Brechen erfolgt, dass es nicht zweifelhaft blieb, dass der Patient an dem Brechmittel gestorben war. Um dieselbe Zeit trat auch Schönlein mit der Behauptung auf, dass man das übliche Brechmittel, um die „ersten Wege" zu reinigen, bei sogenannten gastrischen Zuständen nicht geben dürfe, weil daraus häufig ein Nervenfieber entstehe, und wirklich sind eine grosse Menge Nervenfieber, die sonst als eine leichte Verstimmung durch blosse Diät spurlos vorübergegangen wären, aus dem „vorläufigen" Brechmittel entstanden, wenn nicht gerade die Ursache der Krankheit in mangelnder Nahrung (Hungertyphus) lag.

Man ging dabei von dem falschen Schlusse aus, dass der verdorbene Zustand des Magens die Ursache des Fiebers sei, während umgekehrt das Fieber unter allen Umständen einen verdorbenen Magen im Gefolge hat; denn im Fieber findet Rückbildung des Körpers in Blut Statt, folglich ist die Aufnahme fernerer Nahrungsstoffe ganz unmöglich. Daher bei jedem Fieber die Appetitlosigkeit und die Schlaflosigkeit, weil Hunger und Schlaf die sicheren Zeichen der Aufnahme und Anbildung der Nahrungsmittel sind. Wer also den gastrischen Zustand des Patienten behandelt, der greift bloss das Symptom an, nicht die Ursache des Unwohlseins; aber die das Brechmittel begleitenden körperlichen Eingriffe verschlimmern in den meisten Fällen die Krankheit, und statt das Nervenfieber „coupirt" zu haben, hat man es recht in Gang gebracht. Diese Erscheinung hat sich so oft wiederholt, dass man eine leichte Verstimmung der Verdauungsorgane mit schwachem Fieber als ein „heranziehendes Nervenfieber" betrachtete, und dann mit der Coupirung sogleich bei der Hand war. Wenn nun aber die Krankheit dennoch eintritt, so dachte man nicht mehr an das Brechmittel oder glaubte, dass es nicht stark genug gewesen oder zu spät gekommen sei. Dass trotz dieser ärztlichen Behandlung nicht alle Kranken sterben, kann weniger der Vortrefflichkeit der Heilmethode, als der Widerstandskraft der Natur zugeschrieben werden, denn auch nicht alle, die aus dem dritten Stock auf die Erde fallen, brechen den Hals, sondern ein Bein oder einen Arm, was man ein Glück beim Unglück nennt. Nun ist aber das Erregen von Brechen, welches allen Antimonpräparaten in so hohem Grade zukommt, ein sicheres Zeichen eines Giftes. Man sehe Orfila oder Taylor durch, und man findet kein einziges Gift, selbst Kleesäure, *Cytisus Laburnum* und *Taxus baccata* nicht ausgeschlossen,

was nicht in den meisten Fällen Brechen erregt hätte, so dass das Erregen von Brechen ein sicheres Zeichen der giftigen Natur eines Stoffes ist. Aber man muss denn doch ein Brechmittel haben, um in unglücklichen Fällen ein Gift schnell aus dem Leibe entfernen zu können. Ist dazu der Brechweinstein brauchbar? Alle Arsenikvergiftungen fingen immer mit Erbrechen und Würgen an; man könnte fast dazu kommen, noch arsenige Säure als Brechmittel anwenden zu wollen, hat man doch schon einen Scrupel *Cuprum sulphuricum* als Brechmittel bei Croup angewendet, obgleich die Kinder meistens gestorben sind, und es nun zweifelhaft blieb, ob am Croup oder am *Cuprum sulphuricum*. Es sind ausserdem eine Menge Fälle bekannt, dass Antimon allein den Tod verursacht habe. Man durchsehe nur Swaine Taylor's „die Gifte", deutsche Uebersetzung von Saydeler I, S. 96 und II, S. 481, sowie Orfila's Toxikologie, deutsche Uebersetzung von Krupp 1854, I, S. 405.

Ein Patient von Marchal in einem Pariser Hospital wurde mit Brechweinstein in grossen Dosen behandelt und starb acht Tage nach der letzten Gabe. Die Leber enthielt eine grosse Menge Antimon, die Nieren weniger, und auch im Blut wurde es gefunden.

Ein Fall eines Mannes, M'Mullan, wurde bei den Liverpooler Herbstassisen 1856 bekannt, welcher in Folge kleiner, während einer Zeit von vier Monaten in Intervallen gereichter Gaben Brechweinstein starb. Das Metall wurde sehr reichlich in Leber, Milz, Nieren, Urin und Faeces gefunden; in kleinerer Menge in Herz, Lungen und Rectum, im Magen und seinem Inhalte gar nicht, dagegen Spuren im Blute. Dieses Resultat ist sehr sprechend. Der Magen giebt das Gift gänzlich an die blutbereitenden Organe ab, und das Blut legt es in den festen Theilen des Körpers nieder, so dass eine vollständige Vergiftung des ganzen Körpers stattfand.

Dr. Haldane führt einen Fall an, wo ein an Lungenentzündung leidender Mann an 50 Gran Brechweinstein genommen hatte. Er starb am vierten Tage, natürlich an der Lungenentzündung. Eine beträchtliche Menge Antimon wurde in der Leber gefunden. Taylor führt einen Fall an, wo ihm ein Kranker 14 Stunden nach einer Gabe von 3 Gran Brechweinstein starb, und Wakley einen solchen nach 24 Stunden Frist auf dieselbe Dosis von 3 Gran.

Im April 1857 starb in London ein Arzt unter sehr verdächtigen Umständen. Es war Verdacht auf Vergiftung und Sw. Taylor erhielt die Eingeweide zur Untersuchung. Antimon wurde im Magen und in den Gedärmen gefunden. Nachher erfuhr man, dass der Verstorbene sechs Tage vor seinem Tode 3 Gran Brechweinstein genommen hatte. Es waren alle Symptome einer Antimonvergiftung vorhanden, und die Gegenwart des Antimons war dadurch genügend dargethan, „da es als Arznei war verschrieben worden".

Sw. Taylor spricht sich allgemein so aus: „Der Brechweinstein verdankt seine giftigen Eigenschaften dem Antimonoxyd, von dem er 44 Procent enthält. Da er Erwachsenen häufig in grossen Dosen gegeben worden ist, ohne den Tod zu verursachen, so hat man seine giftigen Eigenschaften in Zweifel gezogen. Ein Grund, warum die Symptome nach grossen Dosen so unbedeutend sind, beruht darin, dass es heftiges Brechen erregt, wodurch der grössere Theil des Giftes aus dem Magen entfernt wird. Wird es in Zwischenräumen in kleinen Dosen gegeben, so sind die Wirkungen die einer chronischen Vergiftung. Gewöhnliche arzneiliche Dosen erzeugen häufig Erbrechen und grosse Abgeschlagenheit".

Wilton erwähnt vier Fälle, in denen bei kleinen Kindern Kräfteverfall und Collapsus auf die Darreichung gewöhnlicher Dosen Brechweinstein folgten. Zwei davon endeten tödtlich. $^{3}/_{4}$ Gran Brechweinstein wurden einem Kinde, welches an den Masern gesundete, verordnet: es starb nach einer Stunde.

In zwei andern Fällen*), wo $1/2$ Unze und 1 ganze Unze Brechweinstein durch Irrthum verschluckt waren, trat gar kein Brechen ein, sondern es musste durch Senf und Salz (warum nicht durch Brechweinstein?) erregt werden. Die Kranken lagen lange bewusstlos und hoffnungslos und sind trotzdem mit dem Leben davon gekommen.

„Die arzneilichen Dosen von Brechweinstein in Substanz als *Sudorificum* und *Expectorans* sind $1/12$ bis $1/8$ Gran; zur Erregung von Uebelkeit $1/4$ bis $1/2$ Gran (*refracta dosis*), als *Emeticum* 1 bis 2 Gran, bei Behandlung der Lungenentzündung in viel grösseren Gaben, obgleich nicht ohne gefährliche Folgen. Brechweinstein in kleinen Dosen kann den Tod herbeiführen, indem es einen lähmenden Einfluss auf die Herzthätigkeit ausübt. Bejahrte und durch Krankheit geschwächte Personen können unter diesen Umständen von kleinen Dosen sterben.“ Das sind Taylor's eigne Worte. Bei alle diesem Material kommt er doch nicht zu dem Schlusse, dass das Antimon als inneres Heilmittel ganz zu verwerfen sei, dass es nicht nur überflüssig, sondern sogar schädlich ist. So gross ist die Macht des Vorurtheils und der Gewohnheit. Man will mit Brechweinstein in gebrochener Dosis Uebelkeit erregen. Welcher Wahnsinn! Wenn man Uebelkeit hätte, so würde man sie zu heilen suchen. Uebelkeit ist ein Zustand von Unwohlbefinden, den man dadurch beseitigen sollte, dass man die Ursache entfernte. Nun sind auch Erfahrungen vorhanden, dass Aerzte in einer sehr ausgedehnten Praxis binnen 40 Jahren kein Antimonpräparat verordnet haben, ohne dadurch jemals in Verlegenheit zu kommen, ja dass ihre Patienten an einer ganzen Menge heranziehender Krankheiten leicht vorübergekommen sind, wo andere bei derselben Constitution des Gesundheitszustandes durch Antimongaben den Ausbruch der Krankheit erlebten.

Die Schwierigkeit, die Wirkung einer bestimmten Ursache zuzuschreiben, ist in keiner Kunst grösser als in der Heilkunst, weil man denselben Fall nur in einer Weise behandeln kann, und jeder andere Fall mit dem vorigen nicht vollkommen verglichen werden kann. Erst nach einer Anzahl vorurtheilsfrei beurtheilter Fälle gelangt man zu einem allgemeinen Resultate. Nun war die Gewohnheit und die durch Jahrhunderte hin ausgeübte Anwendung der Antimonialien diesem Mittel so günstig, dass es Niemandem einfiel, eintretende schlimmere Zustände dem Heilmittel selbst zuzuschreiben, und damit gelangte das Uebel zu hohen Jahren.

Es geht demnach das gewiss befremdliche Resultat aus dieser Darstellung hervor, dass der Brechweinstein und alle Antimonpräparate zum inneren Gebrauch nicht nur entbehrlich, sondern sogar schädlich sind.

---

*) Taylor II, S. 485 u. 487.

Stibium oxydatum. Antimonoxyd.

Oxydum stibicum.

Nimm: Fein zerriebenes Schwefelspiessglanz, sechs Theile 6
Rohe Chlorwasserstoffsäure, vier und zwanzig Theile 24
Wasser, zweihundert Theile 200
Reines kohlensaures Natron, einen Theil . 1

Schütte das Schwefelspiessglanz in einen hinlänglich geräumigen Glaskolben, giesse die Chlorwasserstoffsäure darauf und erwärme den Kolben im Freien, bis alle Gasentwickelung aufgehört hat. Die erkaltete Lösung wird durch gröblich zerstossenes Glas filtrirt und im Freien bis auf neun Theile eingedampft. Dann giesse man sie in das Wasser unter beständigem Umrühren. Der entstandene Niederschlag wird in einen leinenen Spitzbeutel geschüttet und mit destillirtem Wasser gut ausgewaschen. Hierauf rührt man ihn mit destillirtem Wasser in einem Porcellangefässe zu einem dünnen Brei an und setzt zu diesem unter Umrühren und Digeriren die filtrirte Lösung des kohlensauren Natrons in der dreifachen Menge destillirtem Wasser oder so viel von dieser Lösung, dass sich eine schwach alkalische Reaction zeigt und keine Kohlensäure mehr entweicht.

Dann filtrire man, wasche das Antimonoxyd gut aus und trockne es.

Es muss ein weisses Pulver sein; es wird nur zur Darstellung des weinsauren Antimonoxyd-Kalis bereitet.

Es ist sehr zweckmässig, das Schwefelantimon sehr fein gepulvert anzuwenden. Man bringt es in einen langhalsigen Kolben, giesst die Salzsäure in zwei oder drei Portionen darauf und lässt über Nacht stehen. Eine grosse Menge Schwefelwasserstoff entwickelt sich von selbst. Bei augenblicklicher Anwendung von Wärme könnte die Masse leicht übersteigen. Am anderen Tage erwärmt man das Gemenge vorsichtig und zuletzt bis zum Kochen, worin man es eine Zeit lang erhält. Das entwickelte Schwefelwasserstoff riecht höchst unangenehm, weil es immer verflüchtigte Salzsäure mit fortreisst. Dieser gemengte Geruch ist so widerlich, dass man leicht versucht sein könnte, in dem Gase Antimon oder Arsenik zu vermuthen, was aber nach ihren chemischen Eigenschaften nicht möglich ist.

Man wird des Gases am leichtesten quitt, wenn man die ganze Operation in dem geschlossenen Arbeitsorte (s. pharm. Technik 1. Aufl. S. 349, 2. Aufl. S. 43) vornimmt. Steht ein solcher nicht zu Diensten, so steckt man einen Kork mit einer langen Glasröhre auf den Kolben, um die Gase 3 bis 4 Fuss über der Arbeitshöhe zu entlassen. Die Pharmacopoe empfiehlt dies im Freien

zu thun. Die Gehöfte in Städten sind häufig sehr enge, und die Bewohner werden von den Gasen immer belästigt. Es ist deshalb immer besser, ins Kamin abzuleiten, wodurch die Gase über den Dächern entleert werden. Wenn sich kein Schwefelantimon mehr löst, lasse man absetzen und giesse vorsichtig in ein Becherglas ab. In diesem mische man vorsichtig so kleine Portionen Wasser hinzu, dass keine dauernde Fällung entsteht. Durch diese Verdünnung wird erst die Flüssigkeit zur Filtration geeignet, indem sie sonst wegen ihrer Schwere und Concentration leicht die Filtra zerreisst, was immer mit grossem Verluste verbunden ist. Man filtrirt unmittelbar in die Abdampfschale. Diese wird auf freiem Feuer in dem geschlossenen Arbeitsorte oder im Freien erhitzt, dass die Flüssigkeit in ein leichtes Kochen kommt, und bis auf die vorgeschriebene Menge verdampft. Man kann hier eher etwas weiter gehen, als zu früh aufhören, da, so lange die erkaltete Masse nicht gesteht, doch wenig Chlorantimon verdunstet, und das Arsenik um so sicherer entfernt wird. Die ziemlich weit reducirte Flüssigkeit giesse man nun in Wasser. Wendet man warmes Wasser an, so ist die Fällung vollständiger, das Absetzen rascher und das Auswaschen leichter. Man wasche durch Aufgiessen, Umrühren und Absetzenlassen aus. Das erste Sammeln im Spitzbeutel kann ganz überschlagen werden, und sogleich nach dem letzten Abgiessen die kohlensaure Natronlösung zugesetzt werden. Dies Verfahren ist sogar sicherer, weil keine festen Pulvermassen und Körner entstehen können. Von kohlensaurem Natron hat man wohl immer eine filtrirte Lösung behufs pharmaceutischer Arbeiten bereit. Von dieser giesst man eine entsprechende Menge hinzu, stellt warm hin, prüft, ob die schwache alkalische Reaction Stich hält, und wäscht nun zum zweiten Male durch Aufgiessen und Absetzenlassen aus. Jetzt erst nimmt man den Niederschlag auf ein Filtrum, um im getrockneten Zustande sein Gewicht bestimmen zu können. Ohne dies würde man sogleich den Weinstein zusetzen können.

Es ist nicht anzunehmen, dass man dieses Oxyd darstelle, ohne sogleich zur Brechweinsteindarstellung überzugehen, und da auch das Oxyd zu nichts Anderem gebraucht werden soll, so konnten diese beiden Artikel bequem in einen einzigen zusammengefasst werden.

Das auf diese Weise dargestellte Oxyd ist noch kein ganz reines Oxyd, sondern es enthält den grössten Theil des Bleigehaltes. Man findet dies bei dem letzten Auswaschen vor dem Natronzusatz, indem die nun abfliessenden Flüssigkeiten mit Schwefelwasserstoff einen schwarzen Niederschlag geben. Man kann den grössten Theil des Bleigehaltes durch Auswaschen entfernen, allein dennoch nicht allen, da bekanntlich das Chlorblei, und hier in Verbindung mit basischem Chlorantimon, sehr schwer löslich ist. Wollte man ein ganz reines Präparat darstellen, so müsste man das Chlorantimon destilliren. Nachdem es bis zu einem kleinen Volum abgedampft worden, giesst man es in eine kleine Retorte, in die man vorher etwas grobkörnigen Sand hineingeschüttet hat. Man giesst, um den Hals der Retorte nicht zu beschmutzen, durch eine in einen kleinen Trichter ausgeblasene Glasröhre. Mit dem Chlorantimon geht immer eine Portion Chlorblei mit in die Retorte und scheidet sich auch ferner während der Destillation aus. Dieses Chlorblei veranlasst ein äusserst heftiges Stossen, das mit einer Verpuffung kleiner Mengen Schiesspulver Aehnlichkeit hat. Durch den Sand wird dies ganz verhindert. Man destillirt nun auf lebhaftem Feuer und fängt die ersten Mengen, die nicht erstarren und viel Salzsäure enthalten, besonders auf. Erst nachdem die Flüssigkeiten schon im Halse der Retorte zu erstarren anfangen, fängt man sie in einem reinen, trocknen Glase auf. Wenn das Feuer nicht zu stark ist, bedarf die Vorlage gar keiner Abkühlung. Das reine, wasserleere Chlorantimon

destillirt in farblosen Tropfen über. Es erstarrt in der Kälte zu einer ganz trocknen, strahlig blätterig krystallinischen Masse unter bedeutender Contraction, so dass es in der Mitte stark eingesunken erscheint. Es ist ein sehr schönes Präparat. Um es zu fällen, schmilzt man es durch eine Spiritusflamme und tröpfelt es unter Umrühren in warmes destillirtes Wasser. Das ausgewaschene Algarothpulver ist blendend weiss, glänzend krystallinisch. Durch Behandeln mit Natron verliert es das krystallinische Ansehen. Im Allgemeinen ist diese Operation zu mühsam und zu kostspielig, um für das pharmaceutische Laboratorium empfohlen zu werden. Doch liefert sie ein Präparat, welches gegen jeden Einwurf sicher steht.

Das Algarothpulver besteht vor dem Auswaschen aus 6 At. Antimon (732), 3 At. Chlor (106,2) und 15 At. Sauerstoff (120), hat also das Atomgewicht 958,2; auch kann man dasselbe als zusammengesetzt betrachten aus 1 At. Chlorantimon ($SbCl_3$) und 5 Antimonoxyd ($5\,SbO_3$).

Das Antimonoxyd besteht aus 1 At. Antimon (122) und 3 At. Sauerstoff (24), hat also das Atomgewicht 146.

Das Oxyd wird beim Erhitzen jedesmal gelb, schmilzt schon in schwacher Glühhitze zu einer gelblichen oder graulichen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer weissen, asbestartigen, seidenglänzenden Masse gesteht. Es verflüchtigt sich bei höherer Temperatur schon in einer Glasröhre, wenn der Luftzutritt abgehalten ist. Rasch erhitzt, verbrennt es zuweilen unter Glimmen zu antimoniger Säure. Es bildet kein Hydrat. Seine Salze sind farblos oder gelblich, wenn die Säure ungefärbt ist. Seine Affinität zu Säuren ist schwach. Die neutralen Salze werden meistens durch Wasser in ein saures lösliches und ein basisches unlösliches Salz zersetzt. Da es der arsenigen Säure isomorph ist, so könnte es sehr füglich den Namen antimonige Säure haben, indem die jetzige antimonige Säure aus Antimonsäure und Antimonoxyd besteht und gar keine Salze bildet.

Stibium sulphuratum aurantiacum.

Pomeranzenfarbenes Schwefelantimon.

Sulphur stibiatum aurantiacum. Sulphur auratum Antimonii.
Goldschwefel.

Nimm: Krystallisirtes, rohes kohlensaures Natron, siebenzig Theile	70
Wasser, zweihundert fünfzig Theile	250
Frisch gebrannten Kalk, sechs und zwanzig Theile	26
Wasser, achtzig Theile	80
Fein zerriebenes Schwefelspiessglanz, sechs und dreissig Theile	36
Schwefel, sieben Theile	7
Wasser, einhundert fünfzig Theile	150

Löse das kohlensaure Natron in der ersten Menge Wasser in einem eisernen Kessel auf, setze zu der heissen Lösung unter

beständigem Umrühren den Kalk, der mit der zweiten Menge Wasser zu einer breiförmigen Masse angerührt ist, und dann das Schwefelspiessglanz und den Schwefel hinzu. Man koche darauf das Gemisch unter beständigem Umrühren so lange, bis die graue Farbe verschwunden ist, indem das verdampfte Wasser wieder ersetzt wird, und filtrire. Den Rückstand lasse man mit der dritten Menge Wasser von Neuem sieden, dann filtrire man und wasche ihn mit heissem Wasser gut aus. Die erhaltenen Flüssigkeiten werden zum Krystallisiren gebracht, und die gebildeten Krystalle mit einer sehr verdünnten Natronhydratlösung abgewaschen.

Auf vier und zwanzig Theile dieser Krystalle nehme man einhundert Theile destillirtes Wasser, löse sie darin auf, filtrire die Lösung, wenn es nöthig ist, verdünne sie mit sechshundert Theilen destillirtem Wasser und giesse sie unter Umrühren in eine erkaltete Mischung von neun Theilen Schwefelsäure und zweihundert Theilen destillirtem Wasser. Der Niederschlag wird auf ein Filtrum gebracht und auf demselben mit destillirtem Wasser vollständig ausgewaschen. Zuletzt presst man ihn zwischen Fliesspapier aus und trocknet ihn an einem dunkeln, lauwarmen Orte (25° C.).

Es muss ein sehr feines, pomeranzenfarbenes und geruchloses Pulver sein; wenn es sauer schmeckt, so ist die Säure durch Auswaschen zu entfernen.

Es ist vor dem Licht geschützt in gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Die Darstellung des Goldschwefels aus dem sogenannten Schlippe'schen Salze hat sich als die einzige zuverlässige überall Geltung verschafft, seit sie bekannt geworden ist. Die Abweichungen der Bereitungsmethoden betreffen deshalb auch meistens nur die Darstellung dieses Salzes. Es giebt dabei wesentlich zwei verschiedene Systeme, nämlich die Erzeugung des Salzes auf trocknem und auf nassem Wege. Die erste rührt vom Entdecker des Salzes, die letztere in ihrer heutigen Form von Mitscherlich her. Letztere ist ungleich vortheilhafter und angenehmer in der Ausführung, und die Pharmacopoe hat sie deshalb mit Recht aufgenommen. Gehen wir nun zu der Behandlung selbst über.

Die Darstellung der Lösung des Salzes hat die grösste Aehnlichkeit mit der Bereitung der Aetzkaliflüssigkeit und der Schwefelcalciumlösung. Ich weiche deshalb von der Pharmacopoe in derselben Art, wie bei jenen Artikeln, ab. Die angenommenen Modificationen sind demnach grösstentheils praktischer Natur und bestehen in einfacheren Manipulationen. Es vereinigt sich dabei glücklicher Weise die Güte des Präparates mit der Leichtigkeit der Darstellung. Ich suche durch meine Verfahrungsart die Benetzung von vielen Gefässen, den Gebrauch der unreinlichen, viel Luftzutritt gestattenden Spitzbeutel möglichst zu vermeiden.

Das Aufkochen findet am besten in einem gleich hohen und weiten, guss-

eisernen Kessel mit eisernem Deckel Statt. In denselben bringe man zuerst den Kalk und lösche ihn mit der sechsfachen Menge warmen Wassers zu einem Brei, füge das übrige Wasser zu, erhitze wieder zum Kochen und füge nun den Schwefel bei. Dieser löst sich rasch zu unterschwefligsaurem Natron und Schwefelnatrium. Nun füge man das gepulverte Schwefelantimon bei, das sich einfach in dem Schwefelnatrium löst und den Ueberschuss des Schwefels an sich nimmt. Das Kochen muss bei nicht zu heftigem Feuer längere Zeit, etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden anhalten. Man setzt nun den Deckel auf und lässt auf dem Ofen erkalten und absetzen. Am anderen Tage steht eine ganz klare Flüssigkeit auf dem Bodensatze, die man durch einen gläsernen Heber in eine reine Flasche abzieht. Die Anwendung des Spitzbeutels oder des Filters ist hier ganz zu vermeiden. Es ist sehr mühsam, die kochende Flüssigkeit auf den Spitzbeutel zu bringen. Die Flüssigkeit läuft anfänglich trübe durch und kommt erst klar, wenn sich die Poren des Sackes etwas verstopft haben. Das Wiederaufgiessen der trüben Flüssigkeit macht es nothwendig, dass ein zweites Gefäss untergehalten und beschmutzt werde. Die Flüssigkeit muss aber dennoch in einer Flasche aufbewahrt werden, worin sie nicht heiss gebracht werden kann. Das Benetzen zweier Schüsseln, des Spitzbeutels, der reichliche Zutritt der Luft, der eine Oxydation veranlasst und die Flüssigkeit schnell wieder trübt, werden durch das Absetzenlassen und Abziehen mit dem Heber ganz vermieden. Endlich ist auch das Zurückbringen des Schlammes aus dem Spitzbeutel in den Kessel eine sehr unangenehme Arbeit, bei der ein Spritzen nicht zu vermeiden ist. Man muss den Spitzbeutel mit den Händen anfassen und auch in den Kessel abspülen oder noch ein Gefäss beschmieren. Ein eigentliches Filtriren bei 15 Pfd. Flüssigkeit und einem mehre Pfunde betragenden Niederschlag kann wohl noch weniger gemeint sein.

Nachdem die klare Flüssigkeit mit dem Glasheber abgezogen ist, giesst man frisches Wasser in den Kessel, kocht von Neuem, lässt wieder absetzen und zieht mit dem Heber ab. Jetzt wird der Schlamm aus dem Kessel entfernt, dieser rein gemacht, und die klaren Flüssigkeiten in ihm bei lebhaftem Feuer zur Krystallisation eingekocht. Auch diese findet im Kessel selbst Statt, zu welchem Zwecke man ihn bedeckt möglichst kalt stellt. Waren am andern Tage keine Krystalle angeschossen, so verdampft man weiter. Die erhaltenen Krystalle bringt man auf einen Glastrichter und lässt sie mit einem Teller bedeckt abtröpfeln. Die Mutterlauge wird noch einmal etwas eingekocht, um eine fernere Krystallisation zu erhalten. Diese wird ebenfalls abtröpfeln gelassen, und die letzte Mutterlauge als unbrauchbar weggeworfen.

Die nächste Operation ist die Fällung. Hierbei ist nur zu bemerken, dass sie rasch und vollständig geschehen müsse, und zwar aus einer verdünnten Lösung. Starke und warme Lösungen des Schlippe'schen Salzes wirken auf gefällten Goldschwefel ein, indem sie ihm Schwefel entziehen und ihn mit einer dunkleren Farbe zurücklassen. Dieses wird vermieden, wenn man die Salzlösung in die Säure schüttet, oder wenn man die Säure rasch in einem Strahle mit der Salzlösung vermischt. In dieser Art wird es auch gewöhnlich ausgeführt. Da hierzu grosse Gefässe nöthig sind, wie man sie nicht leicht aus Steingut besitzt, so bedient man sich auch hölzerner Bütten. Man lässt sie sich erst vollständig mit Wasser vollsaugen, indem man sie über Nacht mit Wasser gefüllt stehen lässt. Darauf giesst man die Salzlösung in die Bütte, bringt sie durch einen reinen Holzstab ins Drehen und giesst die Säure hinein, bis sie schwach vorwaltet, was man auch an dem Aufhören des Brausens erkennt. Man lässt absetzen, giesst die klare Flüssigkeit ab und süsst mehrmal durch Decantiren aus. Zuletzt bringt man den Niederschlag in einen Sack von reinem Leinen, wäscht darin mit destillirtem Wasser ab und

presst den Niederschlag sehr langsam und vorsichtig zwischen hölzernen Pressplatten. Dadurch wird die Zeit des Austrocknens sehr abgekürzt, welche immer eine gewisse Oxydation des Niederschlags bewirkt. Kalte verdünnte Weinsäure zieht aus jedem trocknen Goldschwefel etwas Antimonoxyd aus, das durch Schwefelwasserstoff angezeigt wird. Bei kleineren Mengen des Präparats wird das Austrocknen durch Trochisciren sehr beschleunigt. Man sticht den feuchten Niederschlag vom Filtrum mit einem elfenbeinernen Löffelchen aus und setzt diese Stiche auf einen Bogen gutes Filtrirpapier, das auf einem Spansiebe oder einer Hürde von Leinen ausgebreitet liegt, neben einander auf. Grosse und kleine Mengen trocknen in dieser Art gleich schnell, weil jedes einzelne Stückchen gleich gross ist. Das Wasser zieht in das Papier, und dieses ist an beiden Seiten dem Austrocknen ausgesetzt. Die wasserverdunstende Fläche ist demnach um mehr als die des untergelegten Papieres vermehrt. Erst nach vollständiger Austrocknung werden die Stücke so, oder als Pulver in wohl zu verschliessende Gläser untergebracht. Licht soll dieselben nicht treffen.

Der Vorgang in dieser Arbeit ist folgender: Der ätzende Kalk causticirt zunächst das kohlensaure Natron, das Aetznatron löst den Schwefel zu einem Ueberschwefelnatrium und unterschwefligsaurem Natron. Der Sauerstoff des Natrons tritt an Schwefel, und die gebildete Säure schützt eine entsprechende Menge Natron gegen Zersetzung. In dieser Art geht sowohl vom Natron als Schwefel etwas verloren. Bringt man das Schwefelantimon zugleich in die Lauge, so tritt auch Sauerstoff an dieses, und es entsteht antimonsaures Natron oder, wie Andere wollen, Antimonoxydnatron, was hier gleichgültig ist. Jedenfalls tritt auch Antimon in den ungelösten Rest.

Kommt nun das Schwefelantimon in die Lauge, so löst sich dieses als ein gegen das Schwefelnatrium saurer Körper in diesem auf, welches durch die feine Vertheilung, durch das mit Aufwallen verbundene Kochen befördert wird. Weil aber das Schwefelantimon ein fester Körper ist, dessen Theile, von aussen anfangend, sich nur allmälig lösen, muss das Kochen so lange fortgesetzt werden. Die ungelösten Theile setzen sich in der Ruhe ab und die Lösung klärt sich. Sie wird mechanisch getrennt. Die zweite Behandlung mit Wasser bezweckt, die in dem Niederschlage sitzende Flüssigkeit zu gewinnen. In der Flüssigkeit befindet sich die Lösung des Schwefelantimon-Schwefelnatriums und unterschwefligsaures Natron. Das erstere Salz ist in der grösseren Menge darin und krystallisirt am leichtesten, weshalb man sich dieser Eigenschaft bedient, um es von den anderen Stoffen mechanisch zu trennen. Die Mutterlauge ist hellgelb gefärbt und enthält noch höhere Schwefelungsstufen von Schwefelnatrium. Die Krystalle des Salzes sind in reinem Zustande fast farblos; von der Mutterlauge erhalten sie aber meistens einen merkbaren Stich ins Gelbliche, was in Bezug auf das Präparat ganz unerheblich ist.

Das Schlippe'sche Salz besteht, nach der Analyse von Rammelsberg, aus 3 At. Schwefelnatrium ($3\,NaS = 117$), 1 At. Fünffach-Schwefelantimon ($Sb\,S_5 = 202$) und 18 At. Wasser ($18\,HO = 162$), hat also das Atomgewicht 481. Darin sind 202 Schwefelantimon; es ist also die Ausbeute zu $\frac{202\ .\ 100}{481}$ oder zu 42 Proc. des krystallisirten Salzes in Aussicht zu nehmen.

Dieses Salz stellt blassgelbe, fast farblose, durchsichtige, regelmässige Tetraëder mit abgestumpften Ecken dar. Es besitzt einen bitterlich alkalischen, metallischen Geschmack. Es lässt sich nicht unverändert aufbewahren, sondern erhält an der Luft rothe Flecken. Die Kohlensäure der Luft bewirkt diese Zersetzung. Schwefel mit der Lösung des Salzes mehre Stunden gekocht, zerstört es vollständig unter Fällung eines kermesfarbigen Pulvers. Es ist

unlöslich in selbst schwachem Weingeist. Dieses Salz wird durch alle Säuren zersetzt. Das Schwefelnatrium wird unter gleichzeitiger Zersetzung von Wasser in Schwefelwasserstoff und ein Natronsalz zerlegt. Damit hat denn das Schwefelantimon (SbS_5) sein Lösungsmittel verloren und fällt nieder. Hierauf beruht die Darstellung des Goldschwefels.

Der Goldschwefel ist ein gelbrothes Pulver oder eine lose zusammenhängende Masse von schwachem Schwefelgeruch und süsslichem Schwefelgeschmack. Er wirkt schwach brecheuerregend. Er besteht aus 1 At. Antimon (122) und 5 At. Schwefel (80), hat also das Atomgewicht 202. Er verwandelt sich, bei abgehaltener Luft erhitzt, unter Verlust von 2 At. Schwefel in graues Schwefelantimon. Auf dem Feuer bläht er sich auf und verbrennt mit Schwefelflamme. Kalte concentrirte Salzsäure färbt ihn grau. In erwärmtem Ammoniak ist er ganz löslich. Enthält er zu viel Schwefel, so bleibt dieser zurück. In kalter Natronlauge löst er sich rasch zu einer gelben Flüssigkeit. Beim Kochen scheidet sich antimonsaures Natron ab.

Die oben beschriebene Methode ist unstreitig die leichteste und bei gleichem Aufwande von Substanz ausgiebigste. Man hat sich viele Mühe gegeben, theoretisch und praktisch die Gewichtsverhältnisse der Ingredienzien festzustellen, so dass keines in einer verlorenen Menge hinzugezogen würde. Dieses Bestreben kann der Natur der Sache nach keinen absoluten Erfolg haben, da man mit einem unlöslichen Stoffe, der als Pulver angewendet wird, zu thun hat. Nimmt man auch vom Schwefelantimon eine bei weitem nicht genügende Menge, so bleibt der Bodensatz doch immer grau. Man muss sich also schon darin finden, dass von einem Stoffe ein Ueberschuss vorhanden ist. Wenn man kohlensaures Natron auch mit wenigem Schwefel kocht, so erhält man eine gelbe Lösung, welche eine höhere Schwefelungsstufe enthält. Man hat es also nicht in der Gewalt, durch scharfe Feststellung der Gewichte die Bildung eines bestimmten Körpers zu erreichen. Wenn man genau die Natur der stattfindenden Zersetzung kennte, so liessen sich allerdings theoretisch die Gewichtsverhältnisse ermitteln. Unter der Annahme, dass das ätzende Natron von Schwefel in unterschwefligsaures Natron und einfaches Schwefelnatrium zersetzt werde, würde man zu dem Schlusse kommen, dass 2 At. Schwefelantimon, 9 At. kohlensaures Natron und 16 At. Schwefel zu nehmen seien. Von diesen 9 At. Natron würden 6 mit den 2 At. Schwefelantimon in das Schlippe'sche Salz eingehen. Die davon herrührenden 6 At. Sauerstoff würden mit 6 At. Schwefel zu 3 At. unterschwefliger Säure zusammentreten, die sich mit 3 At. Natron verbänden. 6 At. Schwefel träten zu den 6 At. Natrium, 4 At. Schwefel zu den 2 At. Schwefelantimon und 6 At. Schwefel wären in der unterschwefligen Säure enthalten, also in Allem 16 At. Schwefel verwendet. Darnach wären in abgekürzten Zahlen 3 Theile Schwefelantimon, 10 Theile krystallisirtes kohlensaures Natron, 2 Theile Schwefel und 3 Theile Kalk zu nehmen. Allein die Praxis entspricht nicht ganz dieser Berechnung, und man kehrt auf den Weg des Versuchs zurück, d. h. man probirt mit verschiedenen theils empfohlenen, theils combinirten Verhältnissen und beobachtet die Erscheinungen. Je weniger Mutterlauge übrig bleibt, desto besser ist das Gemenge. Ist das Gemenge zu dunkel, so ist zu viel Schwefel und Natron vorhanden. Durch solche Versuche gelangt man endlich zu einem praktisch guten Verhältniss und zur Ueberzeugung, dass man nicht Alles aufs Feinste herausklügeln kann. In der *Pharmacopoea universalis* hatte ich folgende Verhältnisse angenommen: 12 Kalk, 54 kohlensaures Natron, 6 Schwefel, 18 Schwefelantimon, und danach günstige Resultate erhalten. Hier ist der Schwefel $1/3$ vom Schwefelantimon. Die Pharmacopoe hat ihn zu $1/6$ angenommen. Auf 1 At. Schwefelantimon müssen doch nach der Analyse zu-

nächst 2 At. Schwefel kommen, um daraus Fünffach-Schwefelantimon zu erzeugen, und noch 3 At. Schwefel zu den 3 At. Schwefelnatrium. Also im blossen Schlippe'schen Salze kommen auf 1 At. Schwefelantimon (170) 5 At. Schwefel (80), also beinahe die Hälfte vom Gewichte des Schwefelantimons. Man sieht also, dass darauf gerechnet ist, dass ein grosser Theil Schwefelantimon ausserhalb der Verbindung bleibt. Die Hamburger Pharmacopoe von 1835 lässt das Salz aus 6 krystallisirtem kohlensauren Natron, $1\frac{2}{3}$ gebranntem Kalk, 3 Schwefelantimon und 1 Schwefel bereiten.

Frederking hat iu einer kritischen Behandlung dieses Gegenstandes (Archiv d. Pharm. 28, 64) dem Verhältnisse von 6 krystallisirtem kohlensauren Natron, $4\frac{1}{2}$ Schwefelantimon, $1\frac{1}{2}$ Schwefel und dem nöthigen Kalk den Vorzug gegeben.

Statt des krystallisirten kohlensauren Natrons bediene ich mich immer der calcinirten Soda, deren Gehalt ich durch einen alkalimetrischen Versuch bestimme. Ich wäge nämlich gleiche Mengen krystallisirtes kohlensaures Natron und calcinirte Soda ab, und bestimme mit der Bürette, wie viel von derselben Säure ich gebrauche, um diese Mengen der Salze zu sättigen. Diese Mengen geben die relative Stärke an, und umgekehrt die Mengen, welche von jedem Salze zu nehmen sind. Gesetzt 2 Grm. krystallisirtes kohlensaures Natron haben 12 CC., und 2 Grm. calcinirte Soda hätten 30 CC. Säure gesättigt, so verhalten sich die Stärken wie 12 zu 30, und die Mengen wie 30 zu 12. Wären also 30 Unzen krystallisirtes kohlensaures Natron vorgeschrieben, so hätte ich statt deren 12 Unzen calcinirte Soda anzuwenden. Nach einer solchen Berechnung wurden 24 Unzen Kalk, 51 Unzen calcinirte Soda, 12 Unzen Schwefel und 36 Unzen Schwefelantimon genommen. Es wurde eine bedeutende Menge Schlippe'sches Salz gewonnen, welches zum Theil sogleich gelöst, und deswegen nicht gewogen wurde. Die Fällung wurde mit verdünnter Schwefelsäure bewirkt.

Die Mutterlauge vom Schlippe'schen Salze wurde mit Schwefelsäure gefällt, und der sehr hell gefärbte Niederschlag ausgewaschen. Derselbe wurde mit kohlensaurem Ammoniak behandelt, filtrirt und mit Schwefelsäure gefällt, wodurch sich hellgelbes Schwefelarsenik ausschied. Selbst der Goldschwefel giebt, mit kohlensaurem Ammoniak behandelt, eine Flüssigkeit, aus welcher sich durch Versetzen mit überschüssiger Salzsäure Spuren von Schwefelarsenik fällen lassen. Allein sie sind so ausserordentlich unbedeutend, dass man sie füglich übersehen kann. Auch nimmt der Goldschwefel durch Behandlung mit kohlensaurem Ammoniak eine unangenehme, trübe Farbe an.

Ausser dieser Methode hat man nun noch die auf trocknem Wege, wo eiu Gemenge von Glaubersalz und Kohle durch Glühen zu Schwefelnatrium reducirt wird, iu dessen Lösung man nachher das Schwefelantimon mit Schwefel kocht. Auch kann man das Schwefelantimon mit glühen und nachher nur den Schwefel mit aufkochen. Diese Methoden geben allerdings eine reichliche Ausbeute, weil kein unterschwefligsaures Salz entsteht. Berechnet man aber die Kosten des Glühens, den Verlust des Tiegels und der daran hängen bleibenden Substanzen, so stellt sich dennoch kein Vortheil heraus. Die ursprüngliche Vorschrift von dem Entdecker Schlippe (Schweigger's Journal 33, 320) besteht darin, dass man 4 Schwefelantimon mit 8 trocknem Glaubersalz und 2 Kohle schmilzt und diese Masse gepulvert mit 1 Schwefel kocht. Daraus sollen 9 Salz erhalten werden. Die Mutterlauge enthalte fast kein Antimon mehr und gebe mit Säuren einen Niederschlag von fast reinem Schwefel. Dies stimmt auch ganz mit der Rechnung, denn hier hat der Schwefel nur die 2 At. des Goldschwefels, die er mehr als das Schwefelantimon enthält, zu ersetzen, und dies macht auf 170 Theile nur 32, also den

$5^{1}/_{3}$ Theil des Schwefelantimons, während die Vorschrift den vierten Theil nimmt, abgesehen von dem beim Glühen unvermeidlichen Verluste.

Die älteren Methoden ohne vorgängige Bildung des krystallinischen Salzes sind ganz zu übergehen. In chemischen Fabriken hat man den Goldschwefel durch Kochen von Kalk mit Schwefelantimon und Schwefel und Fällen mit Salzsäure dargestellt, und sich hierbei mit dem Zusatz des Schwefels ganz nach der Farbe des Niederschlags gerichtet. Dieser käufliche Goldschwefel enthielt deshalb immer überschüssigen Schwefel, weil man eine helle, lebhafte Farbe als einen Vorzug ansah.

Welchen Einfluss das mehr oder weniger vollständige Fällen auf den Niederschlag habe, wurde von Schlickum in Winningen untersucht. Als er die vorhandene Lösung des Schwefelsalzes zufällig in zwei ungleiche Theile, die fällende Säure aber in gleiche Theile theilte, ereignete es sich, dass die eine Lösung alkalisch, die andere nach dem Fällen sauer war. Die Verschiedenheit der Farbe beider Niederschläge war ganz auffallend. Der vollständig gefällte Niederschlag zeigte die hohe Pomeranzenfarbe und der unvollständig gefällte Theil eine ins Braunrothe stechende Missfarbe. Es wurden nun zunächst Versuche über den Einfluss der Wassermenge angestellt, und dabei gefunden, dass, als folgeweise auf 1 Theil Schwefelsalz 6, 12 und 36 Theile Wasser genommen, bei vollständiger Fällung ganz gleich gefärbte Niederschläge erhalten wurden, so dass die Wassermenge auf die Natur des Niederschlags keinen Einfluss auszuüben scheint.

4 Theile von dem Schwefelsalze bedürfen in ihrer vollständigen Fällung 7 Theile officinelle verdünnte Schwefelsäure.

Es wurde nun dies Verhältniss zuerst angewendet, und der normale hochfarbige Goldschwefel erhalten.

Sodann wurden 4 Theile Schwefelsalz in 36 Theilen Wasser gelöst und mit 4 Theilen Säure gefällt, dann nach Verlauf einer halben Stunde die übrigen 3 Theile zugefügt. Es wurde ein schmutzig bräunlicher Niederschlag erhalten. 4 Theile des Salzes wurden in 42 Theilen Wasser gelöst und mit 2 Theilen Säure versetzt. Der anfangs lebhaft gefärbte Niederschlag verlor in der Flüssigkeit seine schöne Farbe und nahm ein schmutziges Braunroth an. Nach dem Abfiltriren wurden zu der Flüssigkeit wieder 2 Theile Säure gegossen und stehen gelassen, wodurch ebenfalls ein missfarbiger Goldschwefel erzeugt wurde, und als nun zum zweiten Filtrat die noch übrigen 3 Theile Säure gegossen wurden, entstand ein graugelblicher, höchst fahler Niederschlag. So war also durch blosse Vertheilung der Fällung in 3 Theile in jeder Fällung ein schlechtes, unbrauchbares Product erhalten worden, und es geht daraus die ausgesprochene Regel hervor, dass man in kurzer Zeit die ganze Fällung bis zum Vorwalten der Säure ausführen müsse. Bei einer kürzlich vorgenommenen Bereitung wurde ein Theil des Salzes durch Zusetzen von Schwefelsäure, ein anderer Theil durch Eingiessen in die Schwefelsäure gefällt. Das zuletzt gewonnene Präparat war von so entschieden schönerer Farbe und besserem Ansehen, dass ich mir vorgenommen habe, nie mehr von dem einmal erkannten richtigen Wege abzuweichen.

Stibium sulphuratum laevigatum.

Fein zerriebenes Schwefelspießglanz.

Stibium sulphuratum nigrum laevigatum. Sulphuretum Stibii nigrum. Antimonium crudum.

Es muss gänzlich frei von Arsenik und möglichst frei von Blei und Kupfer sein.

Dieser Körper dient zunächst zur Anfertigung des Antimonoxyds und entfernter zu der des Brechweinsteins; sodann wird er auch innerlich noch in Pulvern verordnet. Nach dem Wortlaut der Pharmacopoe kann man ihn als Hüttenproduct ansehen und selbst das Lävigiren ist nicht dem Apotheker zugewiesen, sondern er darf ihn lävigirt ankaufen.

Das Schwefelantimon ist in der Natur auf nassem Wege, wie alle Schwefelmetalle, entstanden und in sehr verschiedener Reinheit in seinen Erzen vorhanden. Es ist meistens mit quarziger Gangart verwachsen und wird durch Ausschmelzen bei gelinder Hitze und bei Abhaltung von Luft gewonnen.

Das Schwefelantimon erscheint gewöhnlich in strahlig krystallinischen, schwarz glänzenden Massen. Es hat ein specif. Gewicht von 4,62. Es ist sehr spröde, giebt ein schwarzgraues Pulver. Es ist leicht schmelzbar, zieht sich beim Erstarren nach dem Schmelzen stark zusammen, Risse bildend, kocht in starker Glühhitze und lässt sich bei abgehaltener Luft überdestilliren. An der Luft erhitzt verbrennt es mit Geruch nach schwefliger Säure unter Ausstossen von Antimonrauch und lässt antimonige Säure zurück. Von concentrirter Salzsäure wird es unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas und Bildung von Chlorantimon ($SbCl_3$) zersetzt. Es besteht aus 1 At. Antimon (122) und 3 At. Schwefel (48); Atomgewicht 170.

Wir kommen nun auf die Prüfung des Präparats. Dieselbe ist nicht so einfach, dass sie bei einer Revision der Apotheke mit Erfolg vorgenommen werden könnte. Mit dem Löthrohr ist hier gar nichts zu erreichen, denn der Geruch des verbrennenden Schwefels deckt jenen des etwa anwesenden Arseniks vollkommen zu. Ohnehin ist die Geruchprobe selbst bei metallischem Antimon sehr unsicher und gar nicht mehr zulässig, wenn dieses, was häufig der Fall ist, etwas Schwefelantimon enthält. Es müssen also chemische Operationen zu Hülfe genommen werden.

Man behandelt das lävigirte Erz mit concentrirter reiner Salzsäure bis zur vollständigen Zersetzung. Aus der entstandenen Lösung scheiden sich beim Erkalten oder auch nach einiger Zeit Krystalle von Chlorblei aus, wenn der Gehalt an Blei nicht sehr unbeträchtlich war; oder Chlorblei fällt durch Zusatz von Weingeist in diesem Falle nieder. Eine schwache Reaction wird mit dem „*quantum fieri potest*“ der Pharmacopoe gedeckt werden. Aus der eingedampften salzsauren Lösung schlägt man durch Wasser den grössten Theil als Algarothpulver nieder, wonach die abfiltrirte Flüssigkeit, neben etwas Antimonchlorid, Eisenchlorür und Kupferchlorid enthält. Das Eisen kann man nach Oxydation mit Chlor mit Sulfocyankalium leicht erkennen, oder auch mit Ammoniak fällen, wo dann das Filtrat bei etwas beträchtlicher Kupfermenge bläulich erscheint. Nach dem Ansäuren mit Salzsäure kann das Kupfer dann auch durch Blutlaugensalz erkannt werden.

Zur Prüfung auf Arsen digerirt man eine nicht zu kleine Menge des gepulverten Schwefelantimons mit Ammoniakflüssigkeit, welche das Schwefelarsen fast vollständig, aber auch stets etwas Schwefelantimon auflöst. Die angesäuerte Flüssigkeit giebt mit Schwefelwasserstoff einen orangefarbenen Niederschlag. Den getrockneten Niederschlag verpufft man mit Natronsalpeter, wobei sich Arsen in lösliches arsensaures Natron, das Antimon in unlösliches antimonsaures Natron verwandelt; beide werden durch Wasser getrennt, und im Filtrate kann man das Arsen mit Schwefelwasserstoff oder mit dem Marsh'schen Apparate nachweisen.

Es ist sicherer, erst den ammoniakalischen Ausgang des Schwefelantimons zu machen, als dieses sogleich mit Natronsalpeter zu verpuffen, weil man mit grösseren Mengen arbeiten kann, und das Arsen sogleich in vorwaltender Menge in die Hände bekommt.

Die Vorschrift der Pharmacopoe, dass das Schwefelantimon „*omnino*" frei sein solle von Arsen, ist leichter gegeben als befolgt. Es giebt kein Mittel, welches der Revisor *ex tempore* mit Erfolg anwenden könne, um sich diese Gewissheit zu verschaffen. Am sichersten schützt sich Arzt und Patient gegen einen Arsengehalt des Antimons, wenn er kein antimonhaltiges Arzneimittel verordnet resp. einnimmt.

Das Schwefelantimon wird erst im eisernen Mörser zerstossen und durch das feinste Sieb geschlagen. Dies Pulver wird mit Wasser zu einem flüssigen Brei angerührt und im Porcellanmörser mit Porcellankeule unter starkem Drucke fein gemahlen. Hierzu eignet sich die in meiner pharmaceutischen Technik, 1. Aufl. S. 261, abgebildete Vorrichtung mit dem Mörser von S. 257; 2. Aufl. S. 302 mit Mörser von S. 296, dann auch Fig. 242 auf S. 297, ganz besonders. Es wird dann Wasser zugesetzt und abgeschlämmt. Der Rückstand wird wieder zerrieben und abgeschlämmt, bis alles aus dem Mörser verschwunden ist. Man kann mit dieser Operation sogleich die oben erwähnte Ausziehung mit Ammoniak verbinden, welche hier um so wirksamer sein wird, als alle Theilchen noch feucht und lose sind. Auch wird eine Trocknung dadurch erspart. Man schlämmt also in eine Flasche, lässt vollkommen absetzen, giesst das Wasser ab und giesst eine dem Absatz gleich hohe Schicht Aetzammoniak auf. Es wird umgeschüttelt und mehre Tage unter öfterem Umrütteln hingestellt. Zuletzt bringt man alles auf ein Filtrum, wäscht mit destillirtem Wasser aus und trocknet.

Stipites Dulcamarae. Bittersüßstengel.

Solanum Dulcamara L. Solanaceen Bartling. V. 1. *L.*

Hin- und hergebogene Stämme und Aeste, 2 bis 4 Linien dick, undeutlich fünfkantig, mit abwechselnden Knoten versehen, mehr oder weniger warzig, der Länge nach gestreift oder gefurcht, aussen grünlich- oder bräunlich-gelb, innen durch Austrocknen des Markes hohl, mit dünner Rinde bedeckt, deren äusserste Korkschicht beim Trocknen sich von der zuerst grünen, später weisslichen Rinde trennt, und mit einem zuerst grünen, später gelblichen, sehr porösen, oft mit Jahresringen versehenen Holze. Geschmack der Rinde bitter, des Holzes süss.

Die geschnittenen Bittersüssstengel, welche im Handel vorkommen, dürfen angewendet werden.

Der im frischen Zustande widerliche Geruch geht beim Trocknen verloren. Man hat diese Stengel in Speciesform und als Pulver. Sie müssen gleichmässig geschnitten werden, indem sie sonst nachher nicht mehr in Ordnung zu bringen sind. Es wird ein Extract davon bereitet.

Strychnium nitricum. Salpetersaures Strychnin.

Nitras strychnicus.

Zarte, biegsame, weisse, seidenglänzende Krystalle von sehr bitterem Geschmack. Das Salz ist in drei Theilen kochendem und sechszig Theilen kaltem Wasser, schwer in wasserfreiem, leichter in wasserhaltigem Alkohol löslich. Die wässerige Lösung reagirt neutral, sie wird durch Natronlösung gefällt, der Niederschlag ist nicht in überschüssiger Natronlösung löslich. Erhitzt bläht es sich auf, verpufft mit Hinterlassung von Kohle, welche, stark erhitzt, ohne Rückstand verbrennt. Von Brucin muss es frei sein.

Es ist in einem verschlossenen Gefässe sehr vorsichtig aufzubewahren.

Das Strychnin ist in den Krähenaugen in einer salzartigen Verbindung enthalten. Dieselbe wird sowohl durch verdünnte Säuren, als auch durch verdünnten Weingeist gelöst. Es giebt nun hauptsächlich diese zwei verschiedenen Methoden, das Strychnin auszuziehen. Entweder wird es mit Weingeist ausgezogen und aus dem Rückstande des weingeistigen Auszugs mit einem alkalischen Körper gefällt und dann in Säuren gelöst, oder es wird mit verdünnten Säuren ausgezogen, mit Erden oder Alkalien gefällt, dann mit Weingeist ausgezogen und aus dem Destillationsrückstande mit Säuren die Strychninsalze dargestellt. Die erstere Methode ist vorzüglich in Pharmacopoeen befolgt, die letztere wird bei der Bereitung im Grossen angewendet.

Beide Bereitungsmethoden haben noch eine Menge Modificationen in der Wahl der Stoffe und der Reihenfolge der Operationen. Einen Hauptbestimmungsgrund bei der Wahl der Methode giebt immer die Schwierigkeit der mechanischen Verkleinerung der Krähenaugen ab. Bei der weingeistigen Extraction müssen sie vorher in ein grobes Pulver verwandelt werden. Die vorige Pharmacopoe empfahl zu diesem Zwecke ein vorläufiges Austrocknen in einer sehr milden Temperatur. Man wird aber finden, dass die Sache damit nicht abgemacht ist, und dass das Zerstossen der so getrockneten Krähenaugen noch eine höchst mühsame und zeitraubende Arbeit ist. Man bedarf dazu einer schweren Keule und muss geringe Mengen in den Mörser geben, damit keine doppelte Schicht entstehe, und die ganze Gewalt der Keule auf wenige Samen falle. Es wird in dieser Art ein grobes, aus sehr harten Stückchen bestehendes Pulver erhalten, und keine vollständige Aufschliessung der Samen bewirkt.

Viel vollständiger geschieht dies nach der Methode von Merck. Die Samen werden in Wasser, dem der achte Theil der angewendeten Krähenaugen an Schwefelsäure zugesetzt ist, so dass sie von dem Wasser eben bedeckt werden, 24 bis 36 Stunden lang in einem bedeckten Kessel von Kupfer gekocht. Hierdurch erweichen sie vollständig, so dass sie nun zwischen steinernen Walzen zerquetscht und zermahlen werden können. Diese Arbeit geht sehr leicht. Man presst den Brei aus, kocht den Rückstand wieder mit Wasser und presst wieder aus. Sämmtliche Flüssigkeiten versetzt man mit überschüssigem Aetzkalk, giesst die Flüssigkeit ab und presst den Niederschlag aus, behandelt ihn dann zweimal heiss mit einer hinreichenden Menge Alkohol von 0,85 specif. Gewicht, destillirt den Weingeist ab und lässt den Rückstand erkalten; man entfernt die Flüssigkeit von dem gebildeten Niederschlage, wäscht diesen mit kaltem Weingeist, so lange sich dieser noch stark färbt, kocht das weissgraue Pulver mit hinreichendem Alkohol und Thierkohle und filtrirt heiss. Beim Erkalten krystallisirt reines Strychnin heraus, aus dem man durch Lösen in verdünnten Säuren die Salze bereitet.

Die Mutterlaugen werden mit Kali oder Ammoniak gefällt, und der Niederschlag mit Wasser gekocht, so lange es noch nach dem Erkalten Brucin absetzt. Das Ungelöste ist Strychnin und wird entweder mit Weingeist krystallisirt, oder mit Säuren in Salze verwandelt.

Zu der beschriebenen Methode der Verkleinerung dürften nur in chemischen Fabriken die erforderlichen Geräthschaften, namentlich die steinernen Walzen vorhanden sein. Wegen der starken Säure, womit die Samen getränkt sind, ist ein Behandeln in eisernen Mörsern nicht zulässig.

Die vorige Pharmacopoe hatte nun die weingeistige Ausziehung angenommen. Dieselbe geschieht in der Blase des Apparats bei gelindem Feuer, um nicht zu viel Weingeist abzudestilliren. Das Auspressen geschieht nach dem Erkalten mit Beschleunigung, um Weingeistverlust zu vermeiden. Das Abdestilliren des Weingeistes geschieht wieder aus der Blase. Dann wird der Rückstand in eine Porcellanschale mit Ausguss gebracht und darin zur Extractconsistenz verdampft. Das Extract wird in fünf Pfund Wasser gelöst, um die nicht salzartigen, in Weingeist löslichen Substanzen zurückzulassen. Die filtrirte Lösung wird mit gebrannter Magnesia gefällt und damit eine Woche lang unter öfterem Umschütteln stehen gelassen, dann mit kaltem Wasser abgewaschen und getrocknet. Das nun bleibende Pulver wird in der Wärme zweimal mit Spiritus von 0,840 behandelt, und derselbe aus den Auszügen abdestillirt. Das nun pulverförmig zurückbleibende Strychnin wird mit rectificirtem Weingeiste von 0,897 kalt gewaschen, dann in verdünnter Salpetersäure mit Hülfe der Wärme gelöst, warm filtrirt und zur Krystallisation verdampft.

Diese Operationen sind allerdings sehr weitläufig und erfordern eine im Allgemeinen geübte Hand. Es ist keine Frage, dass bei einzelnen Darstellungen ein grosser Verlust entstehen müsse, indem bei der, wenn auch schwachen Löslichkeit des Strychnins in den Waschflüssigkeiten immer eine nicht zu gewinnende Menge verloren gehen muss, und in den vielen Gefässen, Trichtern, Filtern ebenfalls viel hängen bleibt. Aus diesem Grunde darf man nicht mit zu kleinen Mengen Krähenaugen arbeiten. Auf der andern Seite kann bei der sehr energischen Wirkung dieses Körpers, der in Bruchtheilen von Granen gebraucht wird, und bei dem im Ganzen seltenen Gebrauche desselben der einzelne Apotheker sich nicht diejenige Uebung und Erfahrung verschaffen, die zu einem erfolgreichen Arbeiten unentbehrlich ist. Es ist deshalb anzuerkennen, dass die neue Pharmacopoe die Bereitung dieses furchtbaren Giftes dem Apotheker erlassen hat.

Das Strychnin krystallisirt aus der wässrig-weingeistigen Lösung bei

freiwilligem Verdunsten in blendend weissen, glänzenden, regelmässigen Octaëdern oder in sehr kleinen, vierseitigen Prismen. Beim schnellen Verdampfen erhält man es als ein weisses, körniges Pulver. Es ist luftbeständig, geruchlos, schmeckt sehr bitter mit einem eigenthümlichen, gleichsam metallischen Nachgeschmack. Es wirkt schon in kleinen Gaben sehr giftig. Seine Wirkung erstreckt sich hauptsächlich auf das Rückenmark und die davon ausgehenden motorischen Nerven. Dem dadurch veranlassten Tode gehen die furchtbarsten Krämpfe der Rückenmuskeln, Opisthotonus, voran. Es wirkt besonders tödtlich auf blindgeborne Thiere, wie Hunde, Wölfe.

Das Strychnin ist nicht vollständig schmelzbar, nicht flüchtig und wird leicht durch Hitze zerstört; es erfordert zur Lösung 7000 Theile kaltes und 2500 Theile kochendes Wasser. Die hundertfach verdünnte Lösung schmeckt noch merklich bitter. In absolutem Alkohol ist das Strychnin fast unlöslich, dagegen leichter löslich in wasserhaltigem. Die Lösungen werden erst nach längerer Zeit gesättigt, was bei der Bereitung sehr zu beachten ist. Seine chemische Formel ist $C_{42}H_{22}N_2O_4$, und es hat darnach das Atomgewicht 334.

Das Strychnin neutralisirt Säuren vollständig und bildet mit ihnen die Strychninsalze, welche durch Auflösen des Strychnins in verdünnten Säuren und Verdunsten der Lösungen erhalten werden. Die Salze sind meistens krystallisirbar und leicht löslich in Wasser, schmecken überaus bitter und wirken äusserst giftig.

Der dispensirende Apotheker hat bei Verordnungen darauf zu sehen, dass wirklich Lösung stattgefunden habe, und dass nicht etwa das fein geriebene Salz mit den Vehikeln ins Glas gebracht werde. Es ist mir ein Fall bekannt, dass durch ein schlecht verordnetes Recept, wobei wegen zu grosser Menge von reinem Strychnin keine Lösung möglich war, der Kranke durch den letzten Theelöffel der Arznei seinen Tod gefunden hat, indem er nun den ganzen ungelösten Rest auf einmal verschluckte. Der Apotheker ist demnach berechtigt und verpflichtet, wenn keine vollständige Lösung erfolgt, dem Arzte Vorstellungen zu machen, um sich gegen Verantwortlichkeit zu decken, und der Arzt wird diesen Gehör schenken. Jedenfalls bleibt die beste Verordnung in dispensirten Pulvern, worin man sicherer als in Tropfen jeden beliebigen Bruchtheil geben kann.

Das officinelle Salz ist das salpetersaure Strychnin. Es hat sich bei jedem Alkaloid eine Salzverbindung besonders Geltung verschafft; bei dem Chinin das schwefelsaure, beim Morphium jetzt das salzsaure, beim Strychnin das salpetersaure Salz. Dieses hängt meistens von äusseren Umständen ab. Da alle lösliche Salze der Alkaloide gleiche Wirkung haben, so war es zweckmässig, dasjenige zu wählen, was sich am leichtesten darstellen lässt, was die sichersten Zeichen der Reinheit an sich trägt und sich zur Dispensation am besten eignet. Beim Chinin und Strychnin war dies schon früher gerathen, in der siebenten Auflage der Pharmacopoe nun auch beim Morphium.

Das neutrale salpetersaure Strychnin krystallisirt leicht in perlmutterglänzenden, büschelförmig vereinigten Nadeln. Es ist in warmem Wasser weit löslicher als in kaltem, in Weingeist weniger löslich als in Wasser und unlöslich in Aether. Es versteht sich von selbst, dass keine alkalische Präparate oder Erden zugleich mit verordnet werden, indem dadurch Zersetzungen entstehen, so wie es schon an sich rationeller ist, so stark wirkende Stoffe ganz einzeln zu verordnen, um die Wirkung beobachten und richtig beurtheilen zu können.

Das salpetersaure Strychnin besteht aus 1 At. Strychnin, 1 At. Salpetersäure und 1 At. Wasser. Ein saures Salz krystallisirt bei Ueberschuss an

Säure. Man hat also bei Bereitung des officinellen Salzes darauf zu sehen, dass etwas Strychnin ungelöst bleibe.

Das saure Salz wird beim Austrocknen durch Zersetzung roth und verpufft beim Erhitzen. Eigentlich erprobte Gegengifte bei Strychninvergiftung sind unbekannt; man hat Thee- oder Galläpfelaufguss aus theoretischen Gründen empfohlen, da alle Alkaloide von Gerbsäure gefällt werden.

Das Strychnin ist in allen Pflanzenstoffen, welche es enthalten, den Krähenaugen, Ignatiusbohnen und der falschen Angusturarinde, mit einem andern Alkaloide, dem Brucin, vergesellschaftet.

Es liegt gewiss in einem noch nicht erkannten Grunde, dass die Alkaloide immer mindestens paarweise vorkommen; so ist das Chinin mit dem Cinchonin, das Morphium mit dem Narcotin und den anderen Alkaloiden, das Veratrin mit Sabadillin und dem Jervin vereinigt.

Das Brucin ist ebenfalls in den Krähenaugen an eine Säure gebunden, die man Igasursäure genannt hat, ohne sie genau zu kennen. Schwacher Weingeist zieht auch die Brucinsalze aus; sie werden zugleich durch die Magnesia gefällt und zugleich wieder vom Weingeiste gelöst. Bei dem Verdunsten der weingeistigen Lösung scheidet sich zuerst das Strychnin aus, und das Brucin bleibt wegen seiner grösseren Löslichkeit mit Farbestoffen in der Mutterlauge. Man versetzt diese Lösung mit saurem kleesauren Kali, wodurch ein in absolutem Alkohol unlösliches Salz entsteht. Aus diesem zieht man den Farbestoff mit Alkohol aus und behandelt den Rest mit Magnesia und Weingeist wie bei den übrigen Alkaloiden.

Das reine Brucin ($C_{46}H_{26}N_2O_8$) krystallisirt bei langsamem Verdunsten in farblosen, vierseitigen Säulen, die aber häufig einen Stich ins Gelbe haben. Es bildet mit Säuren Salze, die ebenfalls unerträglich bitter schmecken und eine heftige Wirkung auf das Nervensystem ausüben, jedoch minder energisch als die Strychninsalze. Es ist nicht zu medicinischer Anwendung gelangt. Das Brucin löst sich in Salpetersäure unter Zersetzung mit lebhaft rother Farbe auf, die durch Erwärmen ins Gelbe übergeht und bei Zusatz von Zinnchlorür eine purpurviolette Färbung und Fällung giebt. Man bedient sich dieser Erscheinung, um eine Verunreinigung des Strychnins mit Brucin zu entdecken. Man behandelt es zu diesem Zwecke mit concentrirter Salpetersäure. Entstehen die beschriebenen Farbenveränderungen, so ist das Strychnin brucinhaltig.

Das Strychnin kann für den Apotheker Gegenstand gerichtlicher Untersuchung werden. Die besten Verfahrungsarten sind von Graham und Hofmann*) in einer eigenen Untersuchung über den möglichen Strychningehalt bitterer Biere entwickelt und niedergelegt worden. Sie schlagen das Strychnin aus der Flüssigkeit, worin es gelöst sein konnte, mit Thierkohle nieder, indem sie damit eine Nacht stehen lassen. Die Flüssigkeiten verlieren dadurch alle Bitterkeit. Die getrennten und mit Wasser gewaschenen Kohlen werden getrocknet und dann mit starkem Weingeist ausgekocht, welcher das Strychnin löst. Der Weingeist wird abdestillirt, die wässerige Flüssigkeit mit einem Tropfen Aetzkalilösung und Aether geschüttelt, und die Aetherlösung auf einem Uhrglase verdampft. Wenn man so das Strychnin isolirt hat, so kann man seine Gegenwart durch die folgende Probe feststellen. Man befeuchtet das abgekratzte Pulver mit unverdünnter Schwefelsäure und wirft ein Paar Fragmente von rothem chromsaurem Kali hinzu. Es erscheint sogleich an den Berührungspunkten eine intensive, schön violette Färbung, welche sich durch die ganze Flüssigkeit verbreitet und nach einigen Augenblicken wieder ver-

*) Annalen der Pharm. 83, 39.

schwindet. Die Gegenwart selbst kleiner Mengen organischer Körper hindert diese Reaction, weshalb die vorherige Reindarstellung in der angeführten Weise geschehen muss. Nach William Davy (Archiv der Pharm. 77, 51.) soll das rothe Cyaneisenkalium noch sicherer sein, welches damit eine ausserordentlich intensive violette Farbe giebt, welche stabil und unabhängig von der Gegenwart organischer Materien ist, $\frac{1}{50000}$ des Gewichts an Strychnin soll dadurch angezeigt werden. Die Behandlung des trocken dargestellten Salzes mit concentrirter Schwefelsäure muss ebenfalls vorausgehen.

Das Strychnin wurde 1818 und das Brucin 1819 von Pelletier und Caventou entdeckt.

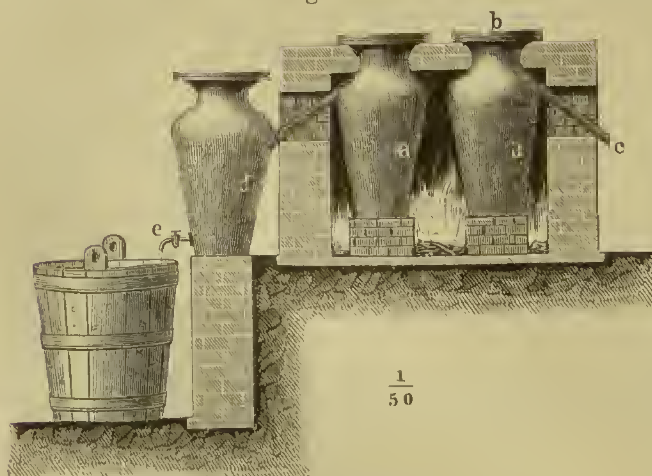
Sulphur. Schwefel.

Sulphur sublimatum. Flores Sulphuris. Schwefelblumen.

Er darf weder durch Selen, noch durch Schwefelarsenik verunreinigt sein.

Der meiste in den Gewerben verwendete Schwefel kommt im gediegenen Zustande in der Natur vor. Er wird durch Ausschmelzen und Sublimation von dem Quarzgestein getrennt. In den vulkanischen Gegenden Italiens, wie Neapel, Toscana und an der Südküste von Sicilien, finden sich grosse Massen von gediegenem Schwefel in Kalk und Thonmergel abgelagert. Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieser Schwefel ursprünglich aus dem Schwefelwasserstoffgas herstammt, welches, mit schwefliger Säure, Wasserdampf, Luft und sandförmigem Schwefel gemengt, jenem Boden in Gasströmen entquillt, die Fumarolen genannt werden. Durch die glühenden Laven wird das Schwefelwasserstoffgas in theilweise Verbrennung gesetzt, und die gebildete schweflige Säure zersetzt sich mit dem unverändert gebliebenen Schwefelwasserstoff zu Wasser und Schwefel, der theils vom Gasstrom mit fortgenommen wird, theils auch in die Spalten und Risse des Gebirges sublimirt. Sicilien liefert jährlich über anderthalb Millionen Centner, das Festland von Italien viel weniger. Man pflegt den natürlichen Schwefel an Ort und Stelle durch Destillation von fremden, erdigen Bestandtheilen zu trennen, welche wenigstens die Hälfte seines Gewichtes betragen. Zu diesem Zweck wird er in einem Ofen, welcher zwei Reihen von irdenen Töpfen enthält, die von oben gefüllt und durch einen passenden Deckel verschlossen werden, und welche durch eine nach aussen führende Röhre im oberen Theile des Topfes den Schwefeldampf entweichen lassen, stark erhitzt. Fig. 68 zeigt eine Ansicht der ganzen Vorrichtung. Dieser so erhaltene Rohschwefel wird meistens noch einmal destillirt, um ihn rein darzustellen. Der Schwefel schmilzt bei 83,6⁰ R. (104,5⁰ C.), und siedet bei einer sehr hohen Temperatur, über welche die Angaben sehr stark abweichen. Man nimmt gewöhnlich 252⁰ R. (315⁰ C.) als

Fig. 68.



Schwefeldestillation.

Siedepunkt des Schwefels an. Wird der Schwefel über seinem Schmelzpunkt verdichtet, so erhält man ihn im geflossenen Zustande, wird aber sein Dampf durch viel kalte Luft sogleich unter seinen Schmelzpunkt gebracht, so schlägt er sich als feines Pulver, Schwefelblumen, nieder.

Sulphur depuratum. Gereinigter Schwefel.

Flores Sulphuris loti.

Schwefel werde zu wiederholten Malen abgewaschen, zuletzt mit destillirtem Wasser, bis er von der anhängenden Säure völlig befreit ist. Dann wird er getrocknet und gesiebt.

Er muss ein citronengelbes, feines, ganz trocknes Pulver sein. Sollte Säure darin durch den Geschmack zu erkennen sein, so muss diese durch Auswaschen entfernt werden. Er muss erhitzt sich vollständig oder bis auf einen sehr geringen Rückstand verflüchtigen.

Er ist in einem gut verschlossenen Gefässe aufzubewahren.

Das Waschen des Schwefels wird am besten in der folgenden Art vorgenommen.

Man bringt die Schwefelblumen in eine weite Schüssel mit gutem Ausgusse, setzt etwas Wasser zu und vertheilt mit einer hölzernen Keule, bis alles gleichmässig zerdrückt ist. Dies ist nur möglich, wenn wenig Wasser angewendet wurde, damit keine Theilchen schwimmen können. Nachdem alles befeuchtet ist, bietet das Auswaschen keine Schwierigkeiten mehr dar. Man verdünnt nun die feuchte Schwefelmasse mit viel Wasser, schlämmt sie auf und giebt sie durch ein so weites Haarsieb, dass alle einzelnen Schwefeltheilchen durchgehen, und nur die noch nicht vertheilten Klümpchen auf dem Siebe liegen bleiben. Diese spült man in die Schüssel zurück, zerdrückt sie mit der hölzernen Keule und wiederholt das Schlämmen, bis alles durchgegangen ist. Ohne dieses nasse Durchschlagen durch ein Sieb erhält man keine schöne, vollkommen entsäuerte Schwefelblumen; denn die dickeren Klümpchen lassen das Wasser nicht eindringen und bleiben sauer. Man giesst nun das überstehende Wasser durch einen vorher befeuchteten Spitzbeutel ab und wäscht mehrmals ab, zuletzt nach Vorschrift mit destillirtem Wasser. Es wird nun die ganze Masse in den Spitzbeutel geschlämmt, das Wasser ablaufen gelassen und etwas gepresst. Den ziemlich fest zusammenhängenden Schwefel zerbricht man und trocknet ihn auf Papier im Trockenschranke. Wenn er trocken ist, wird er noch einmal zerrieben und durch ein Sieb geschlagen, um unzerriebene Theilchen auszusondern. Diese werden ebenfalls durchgerieben. Gut entsäuerte Schwefelblumen werden nicht wiederum feucht, sondern behalten die pulverige, bewegliche Consistenz selbst in Holzkisten aufbewahrt. Am besten ist es jedoch, sie in mit Papier ausgeklebten Blechkasten zu bewahren, da der Vorrath leicht für Glasgefässe zu gross ist.

Die Prüfung auf einen Säurerückhalt geschicht mit blauem Lackmuspapier, das man in den mit Wasser befeuchteten Schwefel eintaucht.

Sulphur praecipitatum. Präcipitirter Schwefel.

Lac Sulphuris.

Nimm:	Frisch gebraunten Kalk, zehn Theile . . .	10
	Wasser, sechszig Theile	60
	Schwefel, vier und zwanzig Theile	24
	Wasser, zweihundert vierzig Theile . . .	240
	Wasser, einhundert fünfzig Theile	150
	Chlorwasserstoffsäure, dreissig Theile . .	30
	Destillirtes Wasser, sechszig Theile . . .	60

Rühre den Kalk in einem eisernen Kessel mit den sechszig Theilen Wasser zu einem Brei an, mische den Schwefel damit, setze die zweihundert vierzig Theile Wasser hinzu, koche das Gemisch unter beständigem Umrühren und stetem Ersatz des verdampften Wassers eine Stunde lang und filtrire durch einen leinenen Spitzbeutel. Den Rückstand koche wiederum mit den einhundert fünfzig Theilen Wasser eine halbe Stunde lang, filtrire und wasche das Zurückgebliebene mit heissem Wasser aus. Die erhaltenen Flüssigkeiten lasse in gut verschlossenen Flaschen einige Tage stehen, dann filtrire und verdünne die Flüssigkeit mit so viel destillirtem Wasser, dass das Gewicht fünfhundert Theile ausmacht. Hierauf giesse diese Flüssigkeit in ein passendes Gefäss und setze unter Umrühren nach und nach die mit den sechszig Theilen destillirtem Wasser gemischte Chlorwasserstoffsäure oder so viel von dieser hinzu, dass die Flüssigkeit nur noch schwach alkalisch reagirt. Nachdem sich ein Bodensatz gebildet hat, giesse die darüber stehende Flüssigkeit sofort ab, mische den Niederschlag mit destillirtem Wasser und giesse nach einiger Zeit die Flüssigkeit wiederum ab.

Wenn der präcipitirte Schwefel Eisen enthält, so füge drei Theile Chlorwasserstoffsäure mit zwölf Theilen Wasser verdünnt hinzu und rühre gut um. Dann bringe das Gemisch auf einen Spitzbeutel, wasche den Schwefel mit destillirtem Wasser gut ab, trockne ihn an einem lauwarmen Ort (25 bis 35° C.) und zerreibe ihn.

Wenn aber der präcipitirte Schwefel mit Eisen nicht verunreinigt ist, so bringe ihn sogleich auf einen Spitzbeutel und verfahre, wie oben vorgeschrieben ist.

Er muss ein sehr feines, blassgelbes, geruchloses Pulver sein und darf erhitzt nur einen geringen Rückstand zurücklassen.

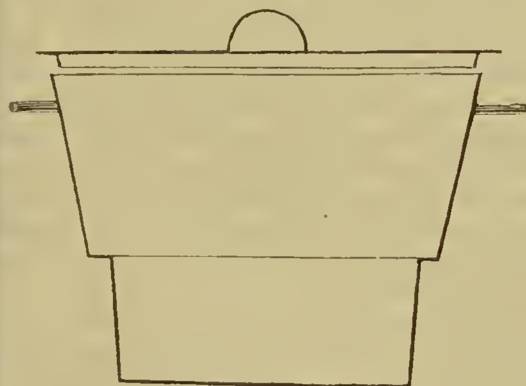
Wenn er sauer schmeckt, muss er von Neuem ausgewaschen werden.

Er ist in einem gut verschlossenen Gefässe aufzubewahren.

Die vorliegende Methode ist wesentlich die in meiner Pharmacopoea universalis aufgenommene, jedoch mit derjenigen Veränderung der Gewichte, welche ich im vorigen Commentar berechnet hatte. Die vorige Pharmacopoe hatte auf 1 Theil Kalk 2 Theile Schwefel, also auf 10 Kalk 20 Schwefel; die neue Pharmacopoe hat 24 Schwefel angenommen, was sich dem in dem vorigen Commentar empfohlenen Verhältniss von 12 zu 28 nähert.

Der Kalk wird nach der bereits mehrmals erwähnten Methode mit mindestens der sechsfachen Menge, am besten warmen, Wassers zu einer zarten Milch gelöscht, und nun der Schwefel und das übrige Wasser hinzugefügt. Das Löschen geschieht in dem Kessel selbst, worin auch das Aufkochen vorgenommen werden soll. Am besten dient dazu ein geräumiger gusseiserner Kessel mit passendem Deckel, Fig. 69, weil man im Kessel statt des Colirens absetzen lassen kann. Was die Quantität des Schwefels betrifft, so hat die Pharmacopoe 24 an die Stelle der von mir angenommenen 28 Unzen gesetzt. Allerdings hängt die Menge des zu lösenden Schwefels von der Güte des Kalkes ab, und ich habe zu meinen Versuchen den reinsten, fettesten, weissen Kalk gewählt, der deshalb auch eine grosse Menge Schwefel aufnahm. Bei mehrfach modificirten Schwefelmengen fand ich, dass bei nicht genügender Menge Schwefel am anderen Tage ein reichlicher Absatz von Kalk sich im Kessel fand, der mit dichten Haufen pomeranzengelber, nadelförmiger Krystalle durchsetzt war. Die Nadeln sind gewässerter Fünffachschwefelcalcium-Kalk, und enthalten auf 1 Atom Fünffachschwefelcalcium 5 Atome Kalk und 20 Atome Wasser. Diese Verbindung enthält also einen bedeutenden Ueberschuss an Kalk und erfordert viel mehr Säure zur Fällung, als das reine Fünffachschwefelcalcium. Wenn ich von einem mit den pomeranzengelben Krystallen durchsetzten Gemenge keine Flüssigkeit abgoss, sondern das Ganze mit neuem Zusatz von Schwefel kochte und über Nacht erkalten liess, so war am folgenden Tage der Absatz viel geringer, die pomeranzengelben Krystalle ganz verschwunden, und die Flüssigkeit viel dunkler, schwarzgrünlich von Farbe. Die Ausbeute an Schwefelmilch war alsdann viel reichlicher. Es ist also vollkommen begründet, dass man die möglichst grösste Menge Schwefel anwenden müsse, welche gelöst werden kann, und diese beträgt für fetten Kalk 28 Unzen auf 12 Unzen Kalk. Auch ist es vorzuziehen, etwas Schwefel ungelöst im Rückstande zu lassen, als ungesättigte Flüssigkeiten zu fällen. Die Pharmacopoe lässt nun durch einen Spitzbeutel coliren. Diese Arbeit halte ich nicht für praktisch, denn erstlich lassen Spitzbeutel wegen der wechselnden Höhe der Flüssigkeitssäule sehr leicht trübe Flüssigkeiten durch, zum andern setzt man die sehr leicht oxydable Flüssigkeit einer reichlichen Berührung mit atmosphärischer Luft aus, wodurch sie trüb wird, und drittens wird ja hierdurch

Fig. 69.



Siedekessel.

das Absetzen doch nicht erspart, indem auch die Pharmacopoe ein zweitägiges Absetzenlassen vorschreibt Es ist demnach das Absetzenlassen im Kessel selbst bei aufgelegtem Deckel höchlich zu empfehlen. Es macht den Spitzbeutel ganz entbehrlich, überhebt der sehr unangenehmen Arbeit, diese ätzende, stinkende Flüssigkeit offen zu manipuliren, und liefert das klarste und schönste Product. Wenn übrigens die erste Aufkochung mit einer genügenden Menge Schwefel und vollständig geschehen ist, so ist eine zweite Aufkochung ganz entbehrlich, und ein Verdünnen mit warmem oder kaltem Wasser und nochmaliges Abziehen mit dem Heber vollkommen genügend.

Dass die Pharmacopoe trotz des übereinstimmenden Zeugnisses aller Praktiker und trotz der entschiedenen Abmahnung des vorigen Commentars dennoch wieder den Spitzbeutel statt der Sedimentation beibehalten hat, ist ein entschiedener Fehler.

Nachdem die Flüssigkeit über Nacht gestanden hat, zieht man sie am folgenden Tage mit einem gläsernen Heber (Pharmaceutische Technik, 1. Aufl. S. 332, 2. Aufl. S. 405) in einen reinen Schwefelsäureballon über, verdünnt den Rest im Kessel mit Wasser, und zieht nun zum zweiten Male die dünnere Flüssigkeit in denselben Ballon über. Hat man sich gegen Ende des Ablaufens in Acht genommen, dass nichts von dem Niederschlage in die Höhe gezogen wurde, so ist die Flüssigkeit so perlend klar, dass man sie durch keine Filtration klarer erhalten kann. Sollte aber gegen Ende des Abziehens etwas von dem Bodensatze mit aufgestiegen sein, so lässt man in dem Schwefelsäureballon noch einmal absetzen, und schreitet nun erst über Nacht zur Fällung. Man entleert den Ballon in eine weite Bütte von Tannenholz, die vorher mit Brunnenwasser aufgequellt ist, damit die Poren des Holzes mit Flüssigkeit gefüllt sind, und filtrirt nun den letzten Rest der Flüssigkeit, der nicht ganz klar wäre. Dieser kann aber bei vorsichtiger Arbeit höchstens 6 bis 8 Unzen betragen und ist in wenigen Minuten durchfiltrirt.

Nun verdünnt man die Salzsäure mit einem gleichen bis doppelten Gewichte oder Volumen Wasser, und giesst sie in die mit einem langen hölzernen Stock stark umgerührte Schwefelcalciumflüssigkeit. Es entsteht ein lebhaftes Aufbrausen und Entweichen von Schwefelwasserstoffgas, das man durch eine daran gehaltene Flamme entzünden kann. Man bedient sich zum Anzünden eines Weingeistfidibus, der an einer nebenstehenden brennenden Kerze immer wieder angezündet wird. Man zündet das Schwefelwasserstoffgas an, um nicht durch seinen Geruch sich selbst und die Nachbarschaft zu sehr zu belästigen, obwohl die Sache auch so nicht ohne grossen Gestank abgeht. Die Fällung geschieht nur so weit, dass die Flüssigkeit noch einen schwachen Stich ins Gelbe behält und bei Zusatz von Säure noch etwas mehr Gas entwickelt. Man kann diesen Punkt entweder durch das Auge unterscheiden, wenn man die Uebung hat, oder durch ein geröthetes Lackmuspapier, das noch eben schwach ins Blaue gefärbt wird. Diese unvollständige Fällung hat mehre Zwecke. Es kann sich zunächst nicht die flüssige Verbindung des Wasserstoffschwefels bilden, der, wenn er auch in der Menge des Niederschlages nicht sichtbar erscheint, doch darin eingemengt ist und dem fertigen Präparate einen unangenehmen Geruch nach Schwefelwasserstoff ertheilt. Diese Verbindung entsteht nur bei vollständiger Uebersättigung der Schwefelcalciumflüssigkeit. Der zweite Zweck besteht darin, einen etwaigen Gehalt der Salzsäure an Arsenik fern zu halten. Schwefelarsenik ist nämlich in alkalischen Flüssigkeiten löslich und in sauren unlöslich. So lange also freies Schwefelcalcium vorhanden ist, kann sich das Schwefelarsenik nicht niederschlagen. Die Pharmacopoe lässt zweckmässig reine Salzsäure anwenden; da diese an sich schon auf Arsenik geprüft ist, so fällt bei Anwendung derselben der zweite Erwägungsgrund weg.

Allein man kann auch rohe Salzsäure zu diesem Zweck verwenden, wenn dieselbe als Verunreinigung nur Eisen, Chlor oder schweflige Säure, auch etwas Schwefelsäure enthält. Der Eisengehalt wird durch die nachfolgende Behandlung des ausgewaschenen Niederschlags mit Salzsäure grösstentheils entfernt, Chlor und schweflige Säure schaden nichts, und auch die Schwefelsäure kann bei der grossen Verdünnung keinen Gyps fällen. Jedoch würde man eine stark schwefelsäurehaltige Salzsäure doch nicht anwenden dürfen. Bei Anwendung reiner Salzsäure ist also die unvollständige Fällung nur zur Vermeidung des schwefelwasserstoffigen Geruches vorgeschrieben. Es ist jedoch die nachherige Waschung des Niederschlags mit Salzsäure nicht überflüssig, da sich aus dem angewandten *Aqua communis* durch Sättigung der freien Kohlensäure etwas kohlensaurer Kalk niederschlägt, der ebenfalls entfernt werden muss. Bei Anwendung von roher Salzsäure, was ich jetzt nicht mehr empfehlen würde, darf die nachherige Behandlung mit Salzsäure niemals fehlen, weil die rohe Salzsäure immer Eisenchlorid enthält, welches bei der alkalischen Fällung als Schwefeleisen mit niederfällt und im Niederschlag verdeckt vorhanden ist. Es müssen also deshalb die Operationen in der beschriebenen Art auf einander folgen.

Nachdem die erste Fällung geschehen ist, und die Flüssigkeit eine schwach gelbe Farbe angenommen, lässt man absetzen und giesst das überstehende Wasser durch Neigen der Bütte ab. Man rührt nun noch mehrmals mit Brunnenwasser vollständig auf, lässt wiederum absetzen und giesst möglichst genau ab. Das Abfliessen dieses Wassers ist für die Nachbarschaft eine weit grössere Belästigung, als die erste Fällung, und ich verrichte deshalb diese Operation erst in der Nacht nach 11 Uhr und Morgens in aller Frühe. Wenn so alles in Wasser Lösliche entfernt ist, giesst man die reine Salzsäure in den nassen Brei, lässt einige Zeit einwirken und verdünnt nun mit Wasser, welches nach dem Abgiessen wieder erneuert wird, bis alles gut ausgewaschen ist. Erst jetzt bringe man den Niederschlag in einen Spitzbeutel. Die Pharmacopoe lässt zweimal in einem Spitzbeutel auswaschen. Ich finde dies Verfahren nicht praktisch, denn abgesehen davon, dass damit viele unangenehme Handarbeit verbunden ist, lässt sich im Spitzbeutel bei weitem nicht so vollständig auswaschen, als durch Umrühren und Absetzenlassen. Im Spitzbeutel läuft das meiste Wasser oberhalb des Niederschlags durch das Zeug, und rinnt an der äusseren Seite des Spitzbeutels herunter, während die inneren fest zusammensitzenden Theile, wie dies gerade beim Schwefel stattfindet, verhältnissmässig wenig frisches Wasser erhalten. Es sucht sich den leichtesten, offensten Weg, und der ist ausserhalb des Niederschlags. Beim Auswaschen mit Abgiessen entstehen niemals Klumpen, welche Salzlösung zurückhalten. Wenn nun der Niederschlag im Spitzbeutel ist, wäscht man ihn zum letzten Male mit destillirtem Wasser ab, schnürt den Spitzbeutel oberhalb des Niederschlages mit einem Bindfaden zusammen, drückt das meiste Wasser mit den Händen sanft ab, und bringt ihn endlich zwischen hölzernen Platten in die Presse. Hier wird er anfangs ganz langsam und schwach, zuletzt aber mit grosser Gewalt ausgepresst. Man kann im Spitzbeutel oder auf Hürden austrocknen lassen. Durch das Auspressen wird die Zeit des Trocknens sehr abgekürzt. Die trocknen Massen werden durch ein Sieb geschlagen und in weithalsigen Glasgefässen bewahrt.

Eine andere Methode der Bereitung der Schwefelmilch besteht darin, dass man Aetzkali mit Schwefelblumen bis zur Sättigung kocht, und die klar abgezogene Flüssigkeit mit Salzsäure oder Schwefelsäure fällt. Auch kann man das Aetzkali zugleich bereiten, und Aetzkalk, kohlensaures Kali und Schwefel zusammen kochen. Das kohlensaure Kali ist hier gerade in die Ausgabe geworfen, indem die Menge des Productes und die Mühe der Darstellung doch

keine andere ist, als wenn es gar nicht dabei wäre. Aus diesem Grunde ist die Methode der Pharmacopoe als zweckmässiger anzuerkennen.

Die mit Aetzkali bereitete Schwefelmilch ist etwas weisser von Farbe, als jene mit Kalk bereitete, welche einen entschiedenen Stich ins Schwefelgelbe hat.

Die zuweilen etwas ins Graue spielende Farbe des mit Kali bereiteten Niederschlags wird einem Kupfergehalte der Pflanzenaschen und der daraus bereiteten Pottasche zugeschrieben.

Die Schwefelmilch oder der niedergeschlagene Schwefel ist ein sehr zartes, gelblich-weisses, zuweilen etwas ins Graue spielendes, geruch- und geschmackloses Pulver. Trocken verändert es sich an der Luft nicht, im feuchten Zustande ist häufig Säuerung beobachtet worden, insbesondere bei gewitterhafter Luft. Aus diesem Grunde ist auch das Auspressen sehr zu empfehlen, da es die Zeit des Trocknens so sehr abkürzt. Beim Schmelzen entwickelt es eine kleine Menge Schwefelwasserstoff. Es muss auf einem Porcellanscherben oder Platinblech erhitzt, vollständig, ohne Rückstand zu hinterlassen, wegbrennen. Säuren dürfen nichts daraus ausziehen. Der mit Salzsäure oder besser mit schwacher Salpetersäure gemachte Auszug kann mit Barytsalzen auf Schwefelsäure, mit Silbersalzen auf Chlormetalle, mit kleesauren Salzen auf Kalk, mit Ammoniak und Schwefelammonium auf Eisen geprüft werden. Alle diese Reagentien dürfen nicht anschlagen.

Die Darstellung dieses Körpers gründet sich auf folgende Vorgänge. Wenn Kalk mit Schwefel gekocht wird, so vereinigen sich die Verwandtschaften des Calciums zum Schwefel und des Schwefels zum Sauerstoff des Kalkes, um Zersetzung zu veranlassen. Es entsteht auf der einen Seite unterschweflige Säure, welche einen Theil Kalk zu einem löslichen Salze bindet, auf der anderen Seite ein Schwefelcalcium, welches lösende Wirkung auf den freien Schwefel ausübt und von demselben bis zu 5 Atomen aufnimmt.

Die unterschweflige Säure hat die Zusammensetzung S_2O_2; ihre Salze enthalten 2 At. Säure auf 1 At. Basis, haben also die Formel $2\,SO + \text{Met. O}$.

Um also den zu 1 At. unterschwefligsauren Kalk ($2\,SO + CaO$) nöthigen Sauerstoff zu liefern, müssen 2 At. Kalk zersetzt werden und 2 At. Sauerstoff abgeben.

Die zwei Atome Calcium binden jedes 5 At. Schwefel; es treten also im Ganzen 3 At. Kalk und 12 At. Schwefel nach folgendem Schema in Wechselwirkung:

$$2\,(SO) + CaO$$

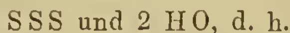
$$Ca\ O \quad Ca\ O \quad Ca\ O \quad S \quad S \quad S_5 \quad S_5$$

$$2\,(Ca\,S_5)$$

Die absoluten Gewichte der anzuwendenden Substanzen berechnen sich hieraus leicht. 3 At. Kalk wiegen $3 \times 28 = 84$; 12 At. Schwefel wiegen $12 \times 16 = 192$. Es sind also auf 84 Unzen Kalk 192 Unzen Schwefel zu nehmen, oder auf 12 Unzen Kalk nach einem Proportionalansatze $\frac{192\,.\,12}{84}$ $= 27{,}4$ Unzen, wofür wir die nächste ganze Zahl 28 angenommen haben. Bei geringeren Kalksorten werden 27, auch bis 25 Unzen genügen, doch kann man darauf keine Vorschrift gründen, indem überall die besten Stoffe in Anschlag gebracht werden müssen. Bei der Fällung mit Salzsäure wird das Schwefelcalcium und die Salzsäure zersetzt. Das eine Atom Calcium verbindet sich mit dem einen Atom Chlor zu Chlorcalcium, der Wasserstoff der Salzsäure mit einem Atom Schwefel entweicht als Schwefelwasserstoff, und die übrigen 4 Atome Schwefel werden gefällt. Die 2 Atome unterschwefligsaurer Kalk werden nicht zersetzt. Von den angewendeten 12 At. Schwefel bleiben 2 in

dem unterschwefligsauren Kalk stecken, 2 gehen als Schwefelwasserstoff in die Lüfte, und es werden also nur 8 At. Schwefel als Präcipitat erhalten. 8 Atome sind aber $^2/_3$ von 12 Atomen; man hat deshalb im günstigsten Fall von dem angewendeten Schwefel $^2/_3$ als Ausbeute zu erwarten und $^1/_3$ geht verloren. Damit stimmen denn auch die Erfahrungen. Wittstein erwähnt, dass er von 5 Theilen Schwefelblumen $3^1/_2$ Thle. als Schwefelmilch wieder gewinne. $^2/_3$ von 5 sind aber $3^1/_2$, also ganz annähernd. So günstig geht es nun nicht immer, indem dies noch etwas mehr als das Aequivalent beträgt. Meistens erhält man zwischen 60 bis 63 Proc. Schwefelmilch, während $^2/_3 = 66,6$ Proc. sind. Dieser Verlust an Schwefel rührt daher, dass das Schwefelwasserstoffgas eher entweicht, als die unterschweflige Säure ausgeschieden und zersetzt wird. Wird ein unterschwefligsaures Salz mit einer Säure zersetzt, so wird die unterschweflige Säure anfangs ohne besondere Erscheinung in Freiheit gesetzt. Allein bald zerfällt diese Säure in sich selbst, und 2 Atome davon oder SO und SO bilden SOO und S, d. h. schweflige Säure entweicht und Schwefel fällt nieder. Wenn die Entwickelung der schwefligen Säure mit jener von Schwefelwasserstoff zusammenfällt, so zersetzen sich die beiden Körper wechselseitig und aus


SOO und SHSH

entstehen

SSS und 2 HO, d. h.

1 At. schweflige Säure und 2 At. Schwefelwasserstoff zerfallen in 3 At. Schwefel und 2 At. Wasser, so dass, wenn man das oben bereits gefällte eine Atom Schwefel hinzurechnet, die verloren gegangenen 4 At. Schwefel vollkommen wieder gewonnen wären. Dies setzt voraus, dass die Zersetzung 1) des unterschwefligsauren Salzes, 2) der unterschwefligen Säure selbst, und 3) des Schwefelcalciums in demselben Augenblicke stattfinde. Die erste und dritte Bedingung könnte man erfüllen, wenn man das Schwefelcalcium in überschüssige freie Säure, statt die freie Säure in ungenügender Menge ins Schwefelcalcium gösse, und die zweite Bedingung kann man durch vorläufige Erwärmung der Säure und des Schwefelcalciums möglichst fördern, indem die unterschweflige Säure in warmen Flüssigkeiten viel eher zerfällt als in kalten. Wenn man demnach die erwärmte Schwefelcalciumflüssigkeit in erwärmte verdünnte Salzsäure giesst, so sollte man zu erwarten berechtigt sein, dass gar kein Schwefelwasserstoffgas entweiche, und aller Schwefel als Niederschlag erhalten werde. Allerdings entweicht bei diesem Verfahren auffallend wenig Schwefelwasserstoffgas, allein der Niederschlag setzt sich als gelbes, durchsichtiges Oel oder als Schwefelmilch, vermischt mit einem solchen Oele von eigenthümlich schwefelartigem, widrigem Geruche, ab. Diese Verbindung ist die sogenannte hydrothionige Säure oder der Wasserstoffschwefel. Sie soll aus 5 At. Schwefel und 1 At. Wasserstoff bestehen. Sie zerfällt mit der Länge der Zeit unter beständigem Aushauchen von Schwefelwasserstoff in Schwefel, der, immer härter werdend, zuletzt ganz fest übrig bleibt. Gerade um die Bildung dieses Körpers zu vermeiden, ist erst die unvollständige Fällung vorgeschrieben worden. So lange die Flüssigkeit noch alkalisch ist, werden die unterschwefligsauren Salze nicht zersetzt. Sie können deswegen weggewaschen werden, und das Präparat erhält die gewünschten Eigenschaften.

Früher hat man meistens die Schwefelmilch aus einem Schwefelkalium bereitet, welches durch Kochen von Aetzkali mit überschüssigem Schwefel, oder durch eine vorläufige Schmelzung von Schwefel mit Pottasche bereitet war. Das aus Kaliumsulphuret bereitete Präparat hat immer eine mehr oder weniger schmutzige, grauweisse Farbe, während das aus Kalk bereitete eine reine, lichtgelbe Farbe hat. Otto hat sich in seinem vortrefflichen Lehrbuche der Chemie (3. Aufl. II, S. 340) mit Bestimmtheit dahin ausgesprochen, dass

diese Missfarbe einem Gehalte an Schwefelkupfer zuzuschreiben sei, welches aus dem immer vorhandenen Gehalte der Pottasche an Kupfer herrührt. Das aus geschmolzener Schwefelleber bereitete Präparat ist immer trüber gefärbt, als das aus gekochter Lösung bereitete, indem der feinpulverige Niederschlag von kohlensaurem Kalk aus der Aetzlauge etwas von dem Kupfersalz niederreisst. Giebt man zur Schwefelcalciumlösung eine kleine Menge eines Kupfersalzes, so hat die gefällte Schwefelmilch dieselbe Farbe, wie die mit Kali bereitete.

Auch fand sich bei längerem Aufbewahren eines missfarbigen Präparates dasselbe oberflächlich hellfarbig geworden. Es musste also ein oxydabler Körper darin beigemischt sein, dessen Verschwinden durch Oxydation die reine Farbe wieder herstellte. Beim Uebergiessen der missfarbigen Stücke mit Chlorwasser wurden sie alle reinfarbig. Das eingedampfte Chlorwasser hinterliess eine blaue Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd.

Will man den Kupfergehalt der Pottasche finden, so soll man nicht zu kleine Mengen derselben, etwa 4 Unzen, mit Salzsäure oder Essigsäure sättigen und dann Schwefelwasserstoffgas hineinleiten, wobei man augenblicklich die Reaction bemerken wird.

Summitates Sabinae. Sadebaumspitzen.

Herba Sabinae. Sabina officinalis Garcke. Coniferen Juss.
XXII. 13. (5.) *L.*

Die dichtgedrängten, jüngeren Zweige mit sehr kleinen, steifen Blättern von rautenförmiger Gestalt, auf dem Rücken mit einer Oeldrüse versehen, vierreihig ziegeldachförmig, im Alter abstehend spitz, von eigenthümlichem Geruch. Es ist erlaubt, die angebaute Pflanze anzuwenden, deren Zweige nicht über ein Jahr vorräthig zu halten sind.

Sie sind vorsichtig aufzubewahren.

Man sammelt im April die Spitzen der Aeste mit den Blättern. Nur sehr gut getrocknete Blätter behalten Farbe und Geruch. Da die Pflanze viel ätherisches Oel enthält, so soll man die Blätter nicht zerbrechen, weil dadurch Oxydation desselben begünstigt wird. Man trocknet die Zweige vollständig, reibt die Blätter leicht ab und bringt sie in Blechkasten.

Syrupi. Syrupe.

Die Syrupe werden, wenn es nicht anders vorgeschrieben ist, bereitet, indem man den ganz weissen Zucker in der Flüssigkeit löst und einmal aufkocht.

Sie müssen, mit Ausnahme des Mandelsyrups, klar sein und nach vollständigem Erkalten in vollkommen ausgetrockneten und gut verschlossenen Gefässen an einem kühlen Orte aufbewahrt werden.

Die Syrupe dienen meistens als versüssende Zusätze zu Arzneien. Zur Aufnahme des Zuckers dienen wässerige Flüssigkeiten, Infusionen, Decocte, Wein, destillirtes Wasser, Mandelmilch. Das gewöhnliche Verhältniss der Flüssigkeit zum Zucker ist, wie schon früher, 5 Thle. Flüssigkeit auf 9 Thle. Zucker. Bei weingeistigen Flüssigkeiten 5½ Thle. statt 5. Der Zucker, welcher in der 6. Aufl. der Pharmacopoe als *Saccharum albissimum*, Raffinade, bezeichnet war, wird in der 7. Auflage einfach *Saccharum* benannt, und es dürfte zweckgemäss der gute Melis dazu verwendet werden können. Es ist zu bemerken, dass man dem Zucker in neuerer Zeit häufig schwach mit Ultramarin versetzt hat, um die letzte Spur von gelblicher Farbe durch ein leichtes Blau aufzuheben. Die Mode ist aber fortgeschritten, so dass man zu einem deutlich sichtbaren Blau gekommen ist. Es ist einleuchtend, dass man zur Syrupbereitung solchen gefärbten Zucker zu vermeiden habe, weil das Ultramarinpulver durch die gewöhnlichen wollenen Colatorien durchgeht, und nachher im Syrupe entweder schwebt oder sich nach längerer Zeit absetzt.

Die Lösung des Zuckers geschieht am besten im Dampfbade mit groben Stücken Zuckers, was auch die Pharmacopoe gestattet. Die mit gegohrenen Fruchtsäften bereiteten werden einmal aufgekocht. Das specifische Gewicht der meisten Syrupe ist 1,320 bis 1,330,

Syrupus Althaeae. Eibischsyrup.

Nimm: Zerschnittene Eibischwurzel, einen Theil . 1
Wasser, achtzehn Theile. 18

Lasse die Eibischwurzel einige Stunden mit dem Wasser maceriren, colire die Flüssigkeit ohne auszupressen und löse in
fünfzehn Theilen der Colatur. 15
vier und zwanzig Theile Zucker 24
auf.

Es sei ein Syrup von gelblicher Farbe.

Die Pharmacopoe hat zweckmässig den kalten Auszug beibehalten, der zwar etwas gefärbter ist, als der heiss bereitete, aber viel weniger dem Sauerwerden unterworfen ist (Annalen der Pharm. 5, 300).

Syrupus Amygdalarum. Mandelsyrup.

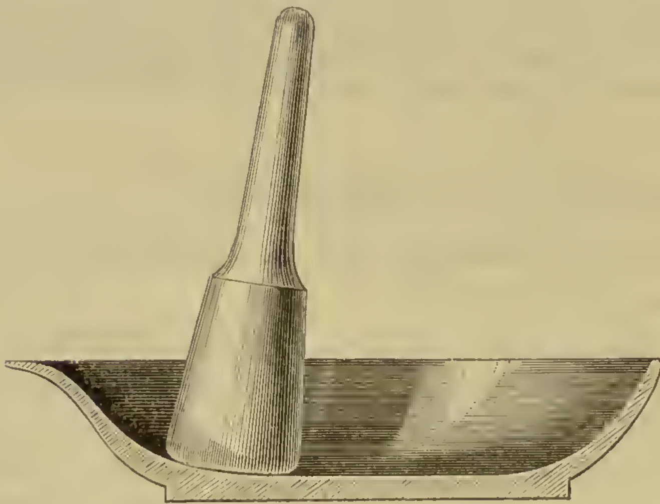
Nimm: Entschälte süsse Mandeln, acht Theile . . 8
Entschälte bittere Mandeln, zwei Theile. . 2
Wasser, sechszehn Theile 16
Pomeranzenblüthenwasser, drei Theile . . 3

Zerstosse die Mandeln in einem steinernen Mörser mit einem hölzernen Pistill und setze nach und nach das Wasser und das Pomeranzenblüthenwasser hinzu. Die Flüssigkeit colire durch ein wollenes Tuch und löse in
zwanzig Theilen der Colatur 20
sechs und dreissig Theile Zucker 36
im Dampfbade auf.

Es sei ein weisslicher Syrup.

Die Schälung der Mandeln geht auch nach kalter Maceration ganz gut von statten, wenn sie lange genug gedauert hat. Es sind 12 bis 18 Stunden nöthig. Mit lauwarmem Wasser lässt sich nach 1 bis 2 Stunden schälen, mit siedend heissem sogleich. Die Pharmacopoe hat mit Recht die kalte Maceration gestattet, damit kein Theil der in der Mandel vorhandenen in Wasser löslichen Stoffe coagulirt und dadurch unfähig gemacht werde, in die wässerige Lösung einzugehen. Die Güte des Mandelsyrups hängt lediglich von der Güte der dazu verwendeten Mandelmilch ab. Um diese zu erreichen, zerstosse man die Mandeln in einem messingenen Mörser mit messingener Keule, oder besser in einem Marmormörser mit Pockholzkeule mit sehr wenig Wasser zu einem steifen Brei, den man in einem flachen Porcellanmörser mit Hülfe der Reibvorrichtung (s. Pharmaceutische Technik 1. Aufl. S 261, 2. Aufl. S. 302) zum feinsten Schlamme zerreibt. Als Mörser nehme man dazu einen von nebenstehender Form, Fig. 70. Es wird so viel Wasser zugesetzt, dass ein zäher Brei entsteht; dieser wird anhaltend unter starkem Druck so lange zerrieben, bis er eine ganz zarte, rahmartige Masse ausmacht. Es wird etwa $^2/_3$ des Wassers aufgegeben, dann colirt und ausgepresst. Der Rückstand wird mit dem letzten Drittel wieder zerrieben und ausgepresst. Eine gute Mandelmilch muss schon dicklich von Consistenz sein, sonst giebt der Syrup durch Verdünnen mit Wasser eine schwache, bläuliche Milch. Zum Coliren gehört von Rechtswegen ein neues Colatorium oder ein ausschliesslich dazu gebrauchtes.

Fig. 70.



Präparirmörser.

In der Colatur wird der Zucker im Wasserbade gelöst. Man stösst den Zucker gröblich und bringt ihn in ein Gefäss, was einen guten Ausguss hat. Auch kann man die Lösung im Standgefässe selbst vornehmen, wenn man dasselbe mit dem Zucker und der Mandelmilch an eine warme Stelle des Trockenofens stellt und zuweilen umschüttelt. Die Auflösung geht ganz leicht, und man vermeidet das Herumschmieren des Syrups in vielerlei Gefässen. Den schönsten und concentrirtesten Syrup stellt man mit guter Kuhmilch statt des Wassers dar. Ich habe dazu folgende Vorschrift für die *Pharmacopoea universalis* ausgearbeitet. 8 Unzen süsse und 2 Unzen bittere Mandeln werden mit kaltem Wasser geweicht und geschält, dann mit $^1/_2$ Pfund Zuckerpulver angestossen. Diese Masse wird im Marmormörser fein zerrieben unter Zusetzen von 12 Unzen fetter Kuhmilch; darauf wird gepresst. Der Rückstand wird noch einmal mit 6 Unzen Kuhmilch fein zerrieben und wieder gepresst. In der Colatur werden noch $2^1/_2$ Pfund Zucker bei möglichst niedriger Temperatur aufgelöst, und 2 Unzen Pomeranzenblüthenwasser zugesetzt. Dieser Syrup ist ausgezeichnet und sehr haltbar.

Bekanntlich ist der Mandelsyrup im Sommer sehr leicht der Entmischung unterworfen. Es ist deshalb zweckmässig, denselben sehr concentrirt darzu-

stellen. Vermehrt man die Menge des Zuckers, so treten die anderen Bestandtheile zurück. Aus diesem Grunde muss die Mandelmilch so concentrirt als möglich dargestellt, und die Zuckermenge in gleichem Verhältniss vermehrt werden, als die bessere Milch gehaltreicher als die frühere ist. Das Abscheiden des Syrups in zwei Schichten ist nicht gerade ein Verderben, wie auch das Absetzen des Rahms auf der Milch kein Zeichen von Verderben ist. Es ist die natürliche Folge des ungleichen specifischen Gewichtes zweier Flüssigkeiten. Im Syrup soll die Flüssigkeit so dick und zäh sein, dass die leichteren, schwimmenden Oeltheilchen sich nicht bewegen können.

Syrupus Balsami Peruviani. Syrup von Peru-Balsam.

Syrupus balsamicus.

Nimm: Peru-Balsam, einen Theil 1
Heisses Wasser, zwölf Theile. 12

Digerire den Balsam in einem verschlossenen Gefässe einige Stunden mit dem Wasser, giesse die Flüssigkeit nach dem Erkalten ab, filtrire sie und löse in

zehn Theilen derselben 10
achtzehn Theile Zucker 18

auf.

Es sei ein Syrup von gelblicher Farbe.

Syrupus Cerasorum. Kirschensyrup.

Nimm: Frische saure Kirschen, eine beliebige Menge.

Zerstosse die Kirschen mit den Steinen und lasse sie drei Tage stehen, dann presse den Saft ab und lasse denselben so lange gähren, bis er klar erscheint. Hierauf filtrire ihn und löse in

fünf Theilen desselben 5
neun Theile Zucker 9

auf.

Es sei ein Syrup von dunkel purpurrother Farbe.

Die hier zu wählenden Kirschen sind die dunkelrothen, sauren Kirschen. Es giebt auch ganz hellrothe, sehr saure Kirschen. Den ausgepressten Saft bringt man in eine grosse, gläserne Flasche, bei bedeutenden Mengen in einen Schwefelsäureballon und verschliesst die Oeffnung lose mit einem darüber gebundenen Papier. Auch kann man eine in einem Kork steckende, zweischenklige Glasröhre dazu verwenden, die mit dem freien Ende in ein Gefäss mit Wasser taucht. Man sieht an den entweichenden Gasblasen, ob die Gährung vollendet ist oder nicht. Jedenfalls ist es nicht zweckmässig, in ganz offenen oder bloss mit Holz bedeckten Gefässen gähren zu lassen, weil dabei zu leicht Schimmelbildung eintritt, durch Sporen von Pilzen, die in den Saft

hineinfallen. Der Saft wird nach dem Auspressen einmal durch Papier filtrirt. Diese Anordnung ist sehr zweckmässig, weil aus der dünnen, zuckerfreien Flüssigkeit mechanische Beimengungen leichter entfernt werden können, als wenn der Syrup fertig ist. Den Zucker kann man in ganzen Stücken anwenden. Man lässt ihn erst zu Brei zerfallen, ehe man starkes Siedefeuer giebt. Das Aufkochen geschieht in einem rothkupfernen Kessel, der auf freiem Feuer steht. Verzinnte Kessel sind zu vermeiden, da sie den gefärbten Saftsyrupen leicht eine violette, bläuliche Färbung mittheilen. Die kupfernen Kessel müssen vorher gut gereinigt werden. Am besten werden sie mit etwas verdünnter Schwefelsäure ausgeschwenkt und mit Wasser reichlich abgewaschen. Sie erhalten dann eine rosenrothe, reine Kupferfarbe. Jetzt dürfen sie aber nicht mehr trocknen, sondern der Saft muss gleich eingefüllt und erhitzt werden. Von einer Verunreinigung mit Kupfer ist nicht das Geringste zu befürchten.

Syrupus Cinnamomi. Zimmtsyrup.

Nimm: Gröblich zerstossene Zimmtkassie, zwei Theile 2
Spirituöses Zimmtwasser, zwölf Theile . . 12
Rosenwasser, zwei Theile 2

Digerire in einem verschlossenen Gefäss zwei Tage, dann filtrire die Flüssigkeit und löse in
elf Theilen derselben 11
achtzehn Theile Zucker 18
auf.

Es sei ein Syrup von rothbrauner Farbe.

Syrupus communis. Gemeiner, holländischer Syrup.

Es ist nur der beim Raffiniren des Colonialzuckers gewonnene Syrup anzuwenden.

Der letzte, unkrystallisirbare Rest des indischen Zuckers wird in der Armenpraxis zur Versüssung von Arzneien und in der Haushaltung zu Stiefelwichse gebraucht. Seine pharmaceutische Bedeutung ist deshalb sehr gering.

Syrupus Corticis Aurantii. Pomeranzenschalensyrup.

Nimm: Pomeranzenschale, die von der inneren weissen Substanz befreit und zerschnitten ist, zwei Theile 2
Weissen Franzwein, dreizehn Theile . . . 13

Giesse den Wein auf die Pomeranzenschale, lasse sie in

einem verschlossenen Gefäss zwei Tage damit maceriren, presse dann aus, filtrire die Flüssigkeit und löse in

eilf Theilen derselben 11
achtzehn Theile Zucker 18

auf.

Es sei ein Syrup von gelblich brauner Farbe.

Die Bestimmung der Weinsorte ist sehr allgemein gehalten. Die französischen Weine sind eben so verschieden an Qualität, als der Grüneberger und der Rüdesheimer. Da die französischen Weine auch die Eigenschaft haben, an der Luft sauer zu werden, so ist eigentlich nicht abzusehen, warum nicht auch ein guter deutscher Wein dazu genommen werden sollte. Aus Rheinwein, und nicht einmal den kostbarsten Sorten, denn diesen kommen die besten französischen Weine nicht entfernt bei, kann ein sehr guter Syrup gemacht werden.

Syrupus Florum Aurantii. Pomeranzenblüthensyrup.

Statt des *Syrupus Capillorum Veneris.*

Nimm: Zucker, neun Theile 9
Pomeranzenblüthenwasser, fünf Theile . . . 5

Es sei ein farbloser Syrup.

Syrupus Glycyrrhizae. Süßholzsyrup.

Syrupus Liquiritiae.

Nimm: Zerschnittene Süssholzwurzel, vier Theile . 4
Wasser, achtzehn Theile. 18

Lasse eine Nacht maceriren, presse die Flüssigkeit ab, colire und koche sie einmal auf; dann verdampfe sie im Dampfbade so weit, dass nach dem Erkalten und Filtriren noch

sieben Theile 7

übrig sind. In diesem löse

Zucker 12

und

gereinigten Honig, von jedem zwölf Theile. 12

auf.

Es sei ein Syrup von gelbbrauner Farbe.

Syrupus Ipecacuanhae. Brechwurzelsyrup.

Nimm:	Zerstossene Brechwurzel, drei Theile . . .	3
	Wasser, fünf und achtzig Theile	85
	Höchst rectificirten Weingeist, zehn Theile	10

Digerire vier und zwanzig Stunden, filtrire die Flüssigkeit und löse in

acht und achtzig Theilen derselben . . .	88
einhundert vier und vierzig Theile Zucker	144

auf.

Es sei ein Syrup von gelblicher Farbe.

Syrupus Rhei. Rhabarbersyrup.

Nimm:	Zerschnittenen Rhabarber, zwölf Theile .	12
	Zerstossene Zimmtkassie, drei Theile . .	3
	Reines kohlensaures Kali, einen Theil . .	1
	Wasser, sechs und neunzig Theile	96

Macerire eine Nacht hindurch, colire und filtrire die Flüssigkeit und löse in

achtzig Theilen derselben	80
einhundert vier und vierzig Theile Zucker	144

auf.

Es sei ein Syrup von braunrother Farbe.

Syrupus Rubi Idaei. Himbeersyrup.

Der Himbeersaft wird aus frischen, zerquetschten Himbeeren wie der Kirschensaft bereitet.

In fünf Theilen desselben 5

löse

neun Theile Zucker 9

auf.

Es sei ein Syrup von rother Farbe.

Es ist dies der lieblichste aller Syrupe, der meistens auch in ziemlich grosser Menge verbraucht wird. Die Gährung des Saftes werde nach der unter *Syrupus Cerasorum* beschriebenen Methode in einem durch Wasser ver-

schlossenen Gefässe vorgenommen. Der nach Filtration des Saftes fertig gemachte Syrup bedarf häufig gar keiner Colirung mehr, wenn der Zucker recht rein war. Man bewahrt diesen Syrup in einzelnen Flaschen auf, deren man 30 bis 40 nach Bedürfniss füllt. Ich fülle den Syrup noch warm ein, um das Hineinfallen von Infusorienkeimen und Schimmelsporen zu verhindern. Die Flaschen werden bis auf $^1/_4$ Zoll vom Stopfen gefüllt, dieser mit einem hölzernen Hammer eingetrieben und mit einem Champagnerknoten (Pharmaceutische Technik, 1. Aufl. S. 264, 2. Aufl. S. 325) verbunden. Man bewahrt sie liegend auf. Der Syrup hält sich sehr gut.

Syrupus Senegae. Senegasyrup.

Nimm: Zerschnittene Senegawurzel, zwei Theile . 2
Wasser, zwei und zwanzig Theile 22
Höchst rectificirten Weingeist, drei Theile 3

Macerire zwei Tage lang, presse die Flüssigkeit ab, filtrire sie und löse in

zwei und zwanzig Theilen derselben . . . 22
sechs und dreissig Theile Zucker 36

auf.

Es sei ein Syrup von gelblicher Farbe.

Syrupus Sennae cum Manna. Sennasyrup mit Manna.

Statt des *Syrupus mannatus.*

Nimm: Zerschnittene Sennesblätter, acht Theile . 8
Zerstossene Fenchelfrüchte, einen Theil . . 1
Manna, zwölf Theile 12
Heisses Wasser, acht und vierzig Theile . 48

Uebergiesse die Sennesblätter, die Fenchelfrüchte und die Manna mit dem heissen Wasser, lasse sie in einem verschlossenen Gefäss unter öfterem Umrühren einige Stunden stehen, presse dann aus, lasse absetzen und colire. In

acht und vierzig Theilen der colirten Flüssigkeit 48

löse

acht und vierzig Theile Zucker 48

auf.

Es sei ein Syrup von brauner Farbe.

Die Manna wird jetzt zweckmässig sogleich in Lösung gebracht und dadurch eine Colirung vermieden.

Syrupus simplex. Einfacher Syrup.

Syrupus Sacchari. Syrupus albus.

Nimm: Zucker, neun Theile 9
Wasser, fünf Theile 5

Es sei ein farbloser Syrup.

Man beschleunigt diese Arbeit, wenn man den ganzen Zucker erst mit wenig Wasser befeuchtet und stehen lässt. Er zerfällt dadurch in seine kleinen Kryställchen. Er thut dies nicht, wenn man sogleich alles Wasser darüber giesst. Das Aufkochen ist überflüssig, man kann diesen Syrup auch im Wasserbade fertig machen. Dass er ohne Aufkochen anfangs noch etwas trübe erscheint, liegt in den ausgeschiedenen Bläschen der absorbirt gewesenen atmosphärischen Luft. Diese werden durch Kocheu rasch ausgedehnt und steigen dann schnell in die Höhe. Allein auch ohne Kochen steigen sie bald auf und lassen den Syrup vollkommen klar und hell. Wenn man ihn sehr schön klar haben will, so filtrirt man durch lockeres Papier.

Syrupus Spinae cervinae. Kreuzdornbeerensyrup.

Syrupus domesticus. Syrupus Rhamni catharticae.

Der Saft wird aus den frischen, vollkommen reifen Früchten wie der Kirschensaft bereitet.

In fünf Theilen desselben 5

löse

neun Theile Zucker 9

auf.

Es sei ein Syrup von violetter Farbe.

Syrupus Succi Citri. Citronensaftsyrup.

Nimm: Frisch ausgepressten und filtrirten Citronensaft, fünf Theile. 5
Zucker, neun Theile 9

Es sei ein Syrup von gelblicher Farbe.

Terebinthina. Terpentin.

Terebinthina communis. Picea excelsa Link. Pinus Pinaster Aiton. Pinus nigricans Host. Pinus silvestris L. und einige andere Pinusarten. *Coniferen Juss.* XXI. 9. (2.) *L.*

Ein gelblich-weisser, undurchsichtiger, zäher Balsam von Honigdicke und körniger Beschaffenheit, der in der Ruhe obenauf eine mehr klare, durchscheinende Schicht absetzt, von eigenthümlichem Geruch.

Alle Terpentinsorten des Handels sind dickflüssige Lösungen von Harzen in ätherischem Oel, deren Verhältniss nach Abstammung, Alter und Witterungseinfluss variirt. Einige Sorten sind klar und homogen, andere sind durch Suspension körnig krystallinischer Massen, die sich allmälig absetzen, getrübt. Der sogenannte gemeine deutsche Terpentin, *Terebinthina communis*, wird hauptsächlich von *Pinus silvestris* gesammelt. Er bildet ein gelblichweisses, klebriges, dickflüssig körniges Liquidum von starkem Geruch, schmeckt reizend, etwas bitter, wird in der Wärme klar, entzündet sich leicht und brennt mit stark russender Flamme. Bei längerem Aufbewahren an der Luft erhärtet er, theils durch Oxydation, theils durch Verflüchtigung des ätherischen Oeles.

Der französische Terpentin kömmt von *Pinus maritima* und ist dem deutschen sehr ähnlich. Durch Destillation mit Wasser geben diese Körper Terpentinöl als Destillat und Colophonium als Rückstand. Bei geringerem Gehalt an Terpentinöl stellen sie das Fichtenharz, Burgunderharz, *Resina Pini*, dar.

Terebinthina laricina. Lärchen-Terpentin.

Terebinthina Veneta. Venetianischer Terpentin.
Larix decidua Miller. Coniferen Juss. XXI. 9. (2.) *L.*

Ein dickflüssiger, durchscheinender, sehr zäher Balsam von gelblicher Farbe und nicht unangenehmem, eigenthümlichem Geruch.

Der venetianische Terpentin kommt von der Lärchentanne, *Pinus Larix.* Er sammelt sich am oberen Theile der Stämme in eigenen Schläuchen und wird durch Anstechen derselben gewonnen. Er ist klar oder ein wenig milchig getrübt, farblos bis ins Bräunliche spielend, zähe Fäden ziehend, riecht unangenehm, schmeckt bitter.

Zu den klaren Terpentinarten gehört auch der Strassburger von *Pinus picea.* Dieser riecht angenehm nach Citronen. Der von *Abies excelsa* ist dunkelgelb, riecht stark balsamisch. Der ungarische Terpentin kömmt von *Pinus Pumilio*, der karpathische von *Pinus Cembra*, der canadische, auch *Balsamum canadense* genannt, von *Abies balsamea.* Durch Destillation geben alle ätherische Oele, und das zurückbleibende Harz ist der sogenannte gekochte Terpentin, *Terebinthina cocta.*

Tincturae. Tinkturen.

Die Tinkturen werden bereitet, indem man die Substanzen mit der Flüssigkeit acht Tage, wenn es nicht anders vorgeschrieben ist, bei einer Temperatur von 15° bis 25° C. in einem verschlossenen Gefäss unter öfterem Umschütteln macerirt, die Flüssigkeit abgiesst, aus dem Rückstand abpresst und die erhaltenen Flüssigkeiten dann filtrirt.

Die während der Bereitung verminderte Flüssigkeit darf nicht ergänzt werden.

Die Tinkturen, die weinige Rhabarbertinktur ausgenommen, müssen klar sein und in gut verschlossenen Gefässen an einem kühlen, nicht sonnigen Orte aufbewahrt werden.

Tinkturen sind flüssige Arzneikörper, die durch Ausziehen organischer Körper mittelst Weingeist, Aether, selten mit Wasser bereitet werden. Sie sind immer gefärbt, woher sie ihren Namen haben, von *tingere* eintauchen, weil Färben immer durch Eintauchen in gefärbte Flüssigkeiten geschieht. Ihre Anwendung findet vorzugsweise in der Pharmacie Statt. Die Vorschriften zu ihrer Bereitung sind in den Pharmaeopoeen enthalten, und müssen streng befolgt werden.

Die gewöhnliche Formel einer Vorsehrift zu einer Tinktur besteht darin, dass die Menge der auszuziehenden Substanz, die Menge und Natur des Ausziehungsmittels und die Zeit der Einwirkung festgestellt sind. Alle auszuziehenden Stoffe werden im gröblieh gepulverten Zustande angewendet. Die Summe des Lösungsmittels sehwankt zwischen dem Vierfachen und Aehtfachen des Gewiehtes der Substanz. Naeh geschehener Extraetion werden die Flüssigkeiten ausgepresst, und dann sogleieh auf einem zu bedeckenden Trichter in das Aufbewahrgefäss filtrirt. Das Auspressen geschieht durch leinene Säekehen, welche nieht grösser sein sollen, als um neben der zurüekbleibenden ausgezogenen Substanz noch etwas Raum für die einzugiessende Flüssigkeit darzubieten. Da die eigentliehen Tinkturen mit flüchtigen Flüssigkeiten bereitet werden, so muss die Operation des Auspressens und Filtrirens rasch und an einem kühlen Orte vorgenommen werden.

Man hat zur Ausziehung die Real'sehe Presse und den Verdrängungsapparat angewendet, ist aber davon wieder zurückgekommen, weil die Zeit der Einwirkung nieht ohne Nachtheil verkürzt werden darf. Zu einer vollständigen Durehdringung der organisehen Faser gehört immer eine gewisse Zeit. Die in die Faser eindringende Flüssigkeit sättigt sich mit den löslichen Stoffen des auszuziehenden Körpers, und nun beginnt eine endosmotisehe Thätigkeit zwischen dem Inhalt der Faser und dem äusseren Lösungsmittel, die erst damit beendigt ist, dass die in den Fasern enthaltene Flüssigkeit, dieselbe Zusammensetzung, wie jene ausserhalb derselben hat. Diese Thätigkeit wird dureh öfteres Umsehütteln und gelinde Erwärmung befördert; durch Umsehütteln, weil dadureh die sehwereren Flüssigkeiten von unten naeh oben gebraeht werden und neues Lösungsmittel in die unten liegende Substanz kommt; durch Wärme, weil dadureh die Beweglichkeit der Flüssigkeit erhöht

wird. An dem Factor der Zeit ist nichts nachzulassen, auch aus dem Grunde, weil er praktisch der wohlfeilste ist. Das Durchlassen des Lösungsmittels durch die in der Real'schen Presse geschichtete Substanz befreit nicht von dem Auspressen des in der Substanz noch enthaltenen Lösungsmittels, das nicht verloren gehen darf.

Die Erwärmung des Gemenges geschieht gewöhnlich in der Art, dass man dasselbe in einem Glase mit weitem Halse, einem sogenannten Setzkolben, vornimmt, dessen Oeffnung mit einer Blase verbunden ist, in welche eine Stecknadel eingesteckt ist. Der Zwischenraum zwischen Stecknadel und Blase ist ein Sicherheitsventil für die durch Erwärmung ausgedehnte Luft des Gefässes; allein er würde nicht schützen gegen siedende Dampfbildung der Flüssigkeit, falls dieselbe durch zu hohe Temperatur stattfinden sollte. Gewöhnlich stellt man das ganze Gefäss an einen warmen Ort in die Nähe des Dampfapparates, oder in ein mild warmes Sandbad, oder in ein grösseres Gefäss mit warmem, aber nicht heissem Wasser. Man übernimmt die Verantwortlichkeit, dass das Glas erhitzt nicht platze, was bei dünnem Glase durch sehr gelinden Druck geschehen und bei der Brennbarkeit des Inhalts leicht Ereignisse herbeiführen kann. Aetherische Tinkturen werden niemals erwärmt (digerirt), sondern nur in gewöhnlicher Temperatur hingestellt (macerirt). Bei ätherischen Tinkturen empfiehlt sich eine Vorrichtung, wobei der Auszug und das Auspressen in demselben Gefässe geschehen kann, da Aether auf der Aussenwand eines Sackes in zu grosser Menge verdunsten würde. Das Gemenge ist in einer cylindrischen Real'schen Presse, die unten mit einem Hahn versehen ist, während der Maceration mit einem luftdicht schliessenden Deckel bedeckt. Nach abgelaufener Zeit des Auszuges lässt man erst alles abfliessen, was freiwillig abfliessen kann. Dann hebt man den Deckel ab und presst mit einer Schraube den Rest des Aethers rasch aus. Die Figuren 71, 72 und 73 zeigen die hierbei nöthigen Theile des Apparates für die Real'sche Presse. Ein durchlöcherter Cylinder (Fig. 71) schliesst sehr nahe an die Wände der Real'schen Presse an. Ohne diesen würde man den Aether zwar auspressen können, allein er würde nicht ablaufen. Die seitlichen Löcher gestatten, dass die Flüssigkeit auf jeder Höhe ablaufe. Das Pressklötzchen (Fig. 72) besteht aus Holz und ist ganz mit Weissblech überlöthet. Es hat in der Mitte eine Vertiefung, um die Spitze der Schraube (Fig. 73) aufzunehmen. Diese letztere kann aus Holz bestehen, und wird mit dem Querklotz auf zwei Ständer aufgeschraubt, die sich im Tische der Real'schen Presse befinden.

Fig. 71.

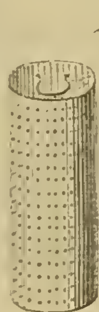
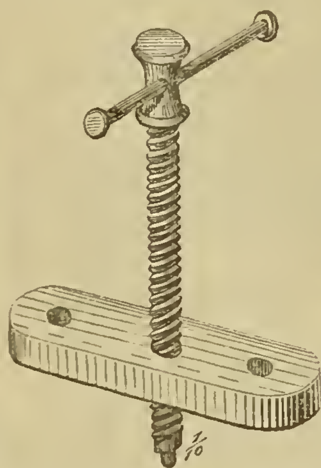


Fig. 72.



Fig. 73.



Man kann mit dieser Vorrichtung auch weingeistige Tinkturen sehr bequem auspressen. Die meisten Tinkturen werden mit rectificirtem Weingeist (specif. Gewicht 0,890 bis 0,894) dargestellt. Der Weingeist hat wesentlich den Zweck, die Haltbarkeit des Körpers zu bedingen, und dazu genügt schon der rectificirte Weingeist von dem angegebenen specifischen Gewicht.

In einzelnen Fällen wird auch der höchst rectificirte Weingeist (specif. Gewicht 0,830 bis 0,834) vorgeschrieben, wie bei Aloë, Ameisen, Benzoë, Canthariden, Castoreum, Chinioidin, Guajacharz, Jod, Koloquinten, Myrrhe. Die

Jodtinktur und Chinioidintinktur sind blosse Lösungen eines reinen Stoffes in Weingeist, letztere mit etwas Säure. Sie haben den Namen Tinktur von ihrer starken Farbe behalten, obschon sie im Uebrigen mit den ächten Tinkturen nichts gemein haben.

Mehrere Tinkturen werden mit Xereswein gemacht, wie bei Opium und Rhabarber.

Nur eine soll mit Wasser bereitet werden, die *Tinctura Rhei aquosa.*

Tinctura Absinthii. Wermuthtinktur.

Nimm: Fein zerschnittenes Wermuthkraut, einen Theil 1
Rectificirten Weingeist, sechs Theile . . . 6

Die Tinktur sei von grünbrauner Farbe.

Tinctura Aconiti. Sturmhuttinktur.

Nimm: Gröblich gepulverte Sturmhutknollen, einen Theil. 1
Rectificirten Weingeist, acht Theile 8

Die Tinktur sei von gelbbrauner Farbe und werde vorsichtig aufbewahrt.

Tinctura Aloës. Aloëtinktur.

Nimm: Zerstossene Aloë, einen Theil 1
Höchst rectificirten Weingeist, sechs Theile 6

Die Tinktur sei von schwarzbrauner Farbe.

Tinctura amara. Bittere Tinktur.

Nimm: Zerschnittenes Tausendgüldenkraut. . . . 2
Zerstossene unreife Pomeranzen 2
Zerschnittene Enzianwurzel, von jedem zwei Theile. 2
Zerschnittene Zittwerwurzel, einen Theil . 1
Rectificirten Weingeist, sechs und dreissig Theile. 36

Die Tinktur sei von brauner, ein wenig grünlicher Farbe.

Tinctura aromatica. Aromatische Tinktur.

Nimm: Grob gepulverte Zimmtkassie, vier Theile . 4
Kleine Kardamomen 1
Gewürznelken 1
Galgantwurzel 1
Ingwer, von jedem, grob gepulvert, einen Theil 1
Rectificirten Weingeist, acht und vierzig Theile. 48

Die Tinktur sei von braunrother Farbe.

Tinctura aromatica acida. Saure aromatische Tinktur.

Statt des *Elixir Vitrioli Mynsichti.* Vitriol-Elixir.

Sie wird wie die aromatische Tinktur bereitet, nur werden zu den

acht und vierzig Theilen rectificirten Weingeist 48

vor der Maceration noch

Reine Schwefelsäure, zwei Theile. 2

zugesetzt.

Sie muss eine braunrothe Farbe haben.

Diese Tinktur wurde früher durch einen blossen Zusatz von Säure zu der einfachen Gewürztinctur bereitet. Sie setzte dann immer nach einiger Zeit einen bedeutenden Bodensatz ab. Die vorliegende Vorschrift ist deshalb besser, indem sich die Tinktur sehr lange ohne Absatz aufbewahren lässt.

Tinctura Benzoës. Benzoëtinktur.

Nimm: Zerstossenes Benzoëharz, einen Theil . . . 1
Höchst rectificirten Weingeist, sechs Theile 6

Die Tinktur sei von gelblich rothbrauner Farbe.

Tinctura Calami. Kalmustinktur.

Nimm: Zerschnittene Kalmuswurzel, einen Theil . 1
Rectificirten Weingeist, sechs Theile . . . 6

Die Tinktur sei von braungelber Farbe.

Tinctura Cantharidum. Spanischfliegentinktur.

Nimm: Gröblich gepulverte Canthariden, einen Theil 1
Höchst rectificirten Weingeist, sechs Theile 6

Die Tinktur sei von gelbbrauner Farbe und werde vorsichtig aufbewahrt.

Tinctura Cascarillae. Kaskarilltinktur.

Nimm: Gröblich gepulverte Kaskarille, fünf Theile 5
Rectificirten Weingeist, vier und zwanzig Theile. 24

Die Tinktur sei von rothbrauner Farbe.

Tinctura Castorei Canadensis.

Tinktur aus canadischem Bibergeil.

Nimm: Getrocknetes und gröblich gepulvertes canadisches Bibergeil, einen Theil 1
Höchst rectificirten Weingeist, sechs Theile 6

Die Tinktur sei von dunkelbrauner Farbe.

Tinctura Castorei Sibirici.

Tinktur aus sibirischem Bibergeil.

Nimm: Getrocknetes und gröblich gepulvertes sibirisches Bibergeil, einen Theil 1
Höchst rectificirten Weingeist, neun Theile. 9

Die Tinktur sei von dunkelbrauner Farbe.

Die Pharmaeopoe hat hier zweekmässig die Namen des Ursprungs beigefügt. Die ätherisehe Castoreumtinktur ist ausgelassen, was gebilligt werden kann.

Tinctura Catechu. Catechutinktur.

Nimm: Zerstossenes Catechu, fünf Theile 5
Rectificirten Weingeist, vier und zwanzig Theile. 24

Die Tinktur sei von dunkelbrauner Farbe.

Tinctura Chinae composita.
Zusammengesetzte Chinatinktur.
Elixir roborans Whyttii.

Nimm: Gröblich gepulverte braune Chinarinde, drei Theile 3
Klein zerschnittene Enzianwurzel 1
Klein zerschnittene Pomeranzenschale, die von der inneren weissen Substanz befreit ist, von jeder einen Theil . . . 1
Höchst rectificirten Weingeist, sechszehn Theile 16
Einfaches Zimmtwasser, acht Theile . . . 8

Die Tinktur sei von rothbrauner Farbe.

Diese unter dem Namen Robert Whytt berühmt gewordene Tinktur ist hier von der Vorschrift der meisten Pharmacopoeen etwas abweichend aufgenommen worden; jedoch nicht so, dass nicht eins für das andere gegeben werden könnte. Die meisten deutschen Pharmacopoeen haben folgende Formel:

Graue Chinarinde 4 Unzen, Pomeranzenschalen und Enzian *ana* $1^1/_2$ Unze, französischer Weingeist 48 Unzen.

Tinctura Chinioidei. Chinioidintinktur.

Nimm: Chinioidin, zwei Theile 2
Höchst rectificirten Weingeist, fünfzehn Theile 15
Chlorwasserstoffsäure, einen Theil 1

Löse auf und filtrire.

Die Tinktur sei von brauner Farbe.

Tinctura Cinnamomi. Zimmttinktur.

Nimm: Gröblich gepulverte Zimmtkassie, fünf Theile 5
Rectificirten Weingeist, vier und zwanzig Theile 24

Die Tinktur sei von rothbrauner Farbe.

Tinctura Colocynthidis. Koloquintentinktur.

Nimm: Klein zerschnittene Koloquinte, die von den Samen befreit ist, acht Theile 8
Zerstossenen Sternanis, einen Theil 1
Höchst rectificirten Weingeist, sechs und neunzig Theile 96

Die Tinktur sei von bräunlich gelber Farbe und werde vorsichtig aufbewahrt.

Tinctura Corticis Aurantii. Pomeranzenschalentinktur.

Nimm: Klein zerschnittene Pomeranzenschale, die von der inneren weissen Substanz befreit ist, fünf Theile 5
Rectificirten Weingeist, vier und zwanzig Theile 24

Die Tinktur sei von bräunlicher Farbe.

Tinctura Ferri acetici aetherea.

Aetherische essigsaure Eisenoxydtinktur.

Nimm: Essigsaure Eisenoxydlösung, neun Theile 9
Höchst rectificirten Weingeist, zwei Theile 2
Essigäther, einen Theil 1

Mische sie.

Die Tinktur sei von brauner Farbe.
Einhundert Theile enthalten sechs Theile Eisen.

Tinctura Ferri pomata. Aepfelsaure Eisenoxydtinktur.

Nimm: Extract von äpfelsaurem Eisenoxyd, einen Theil 1
Spirituöses Zimmtwasser, zwölf Theile . . 12

Löse auf und filtrire.

Die Tinktur sei von schwarzbrauner Farbe.

Ist ungefähr nur halb so stark, da früher das Verhältniss 1 : 6 vorgeschrieben war.

Tinctura Formicarum. Ameisentinktur.

Statt des *Spiritus Formicarum.*

Nimm: Frisch gesammelte, von Unreinigkeiten gereinigte und zerriebene Ameisen, zwei Theile 2
Höchst rectificirten Weingeist, drei Theile 3

Die Tinktur sei von brauner Farbe.

An Stelle des *Spiritus Formicarum*, den sie an Stärke übertrifft. Die Darstellung ist auch leichter.

Tinctura Gentianae. Enziantinktur.

Nimm: Zerschnittene Enzianwurzel, einen Theil . . 1
Rectificirten Weingeist, sechs Theile . . . 6

Die Tinktur sei von gelbbrauner Farbe.

Tinctura Jodi. Jodtinktur.

Nimm: Jod, einen Theil 1
Höchst rectificirten Weingeist, zehn Theile 10

Löse das Jod in dem Weingeiste auf und giesse die Tinktur ab.

Sie muss eine rothbraune Farbe haben.

Sie ist in einem mit einem Glasstöpsel gut verschlossenen Gefässe vorsichtig aufzubewahren.

Die ursprüngliche Formel der Jodtinktur rührt von Dr. Coindet her; sie enthielt 48 Gran Jod auf 1 Unze Weingeist. Diese Formel wurde wörtlich von auswärtigen Pharmacopoen aufgenommen, dadurch aber das Verhältniss geändert, indem die französische Drachme 72 Gran hat, wonach die 48 Gran eigentlich nur 2 Scrupel unseres Gewichtes sind. Die höchst einfache Formel reducirte sich auf diese Gestalt: Jod 1 Unze, Weingeist 1 Medicinalpfund oder 12 Unzen. Das Jod betrug also $1/_{12}$ vom Weingeist oder $1/_{13}$ vom Ganzen. Jetzt beträgt es $1/_{10}$ vom Weingeist und $1/_{11}$ vom Ganzen, da 48 der zehnte Theil von 480 Gran oder einer Unze ist. Diese unabsichtliche Verwirrung, die noch jetzt die Folge hat, dass die französischen und deutschen Vorschriften zwar ganz gleichen Wortlaut, aber nicht gleiche Zusammensetzung haben, rührt von der verschiedenen Eintheilung des Medicinalgewichtes her.

Für Deutschland ist die Formel der Jodtinktur vollständig eingebürgert, und es wäre ebenso unpraktisch, sie jetzt ändern zu wollen, als es unpraktisch war, sie ehemals fehlerhaft ausgedrückt aufzunehmen.

Was die Bereitung betrifft, so ist dabei nur wenig zu bemerken. Das

Jod kann nicht viel zurücklassen, wenn es einigermaassen gut ist, und aus diesem Grunde genügt eine Decantation. Sollte sich aber hierbei ein bedeutender Rückstand zeigen, so muss man die Sache untersuchen, da sie jedenfalls auf einer Verunreinigung des Jods beruht, deren Natur und Grösse man bestimmen muss. Man giesst nicht gleich allen Weingeist auf, sondern stellt ¼ davon in einer andern Flasche daneben. Nach dem Decantiren spült man die Ansetzflasche damit aus, und filtrirt nun diesen Rest in das Vorrathsgefäss zu der ersten Menge.

Ich habe im vorigen Commentar an dieser Stelle den Vorschlag gemacht, jede einzelne Vorschrift nur in einerlei Gewicht auszudrücken, entweder ganz in Unzen oder ganz in Pfunden, sodass die Gewichte ebenso gut Theile vorstellen können. Dem ist in der vorliegenden Ausgabe vollkommen entsprochen, wenn wir nur auch eine Gewichtseintheilung mitbekommen hätten, welche das Greifen der Theile erleichterte. Wer die Londoner Pharmacopoe benutzt, wird jeden Augenblick durch die Ausdrücke *congius*, *octarius*, *fluiduncia* aufgehalten. Eine Anzahl französischer Recepte sind in deutsche Pharmacopoen wörtlich übertragen worden. Da jene nun das Pfund zu 16 Unzen, wir zu 12 Unzen haben, so werden unsere Tinkturen nach derselben Vorschrift um ¼ stärker ausfallen.

Tinctura Ipecacuanhae. Brechwurzeltinktur.

Nimm: Gröblich gepulverte Brechwurzel, einen Theil 1
Rectificirten Weingeist, acht Theile . . . 8

Die Tinktur sei von gelbbrauner Farbe und werde vorsichtig aufbewahrt.

Tinctura Myrrhae. Myrrhentinktur.

Nimm: Zerstossene Myrrhe, einen Theil 1
Höchst rectificirten Weingeist, sechs Theile 6

Die Tinktur sei von gelblich rothbrauner Farbe.

Tinctura Opii benzoica. Benzoësäurehaltige Opiumtinktur.

Elixir paregoricum.

Nimm: Gepulvertes Opium, einen Theil 1
Sublimirte Benzoësäure, vier Theile . . . 4
Kampher 2
Anisöl, von jedem zwei Theile 2
Rectificirten Weingeist, einhundert zwei und neunzig Theile 192

Die Tinktur sei von gelber ein wenig brauner Farbe.
Sie ist vorsichtig aufzubewahren.

Anmerkung. Zweihundert Theile Tinktur enthalten . . 200 die löslichen Bestandtheile aus einem Theil Opiumpulver 1

Tinctura Opii crocata. Safranhaltige Opiumtinktur.

Laudanum liquidum Sydenhami.

Nimm:	Gepulvertes Opium, sechszehn Theile . . .	16
	Safran, sechs Theile	6
	Gewürznelken.	1
	Zimmtkassie, von jedem, gröblich gepulvert, einen Theil	1
	Xereswein, einhundert zwei und fünfzig Theile	152

Die Tinktur muss eine aus dem Safrangelben ins Dunkelbraune übergehende Farbe und ein specifisches Gewicht von 1,018 bis 1,022 haben.

Sie ist vorsichtig aufzubewahren.

Anmerkung.	Zehn Theile Tinktur enthalten.	10
	die löslichen Bestandtheile aus einem Theil Opiumpulver	1

Die Vorschrift der 6. Auflage ist bis auf die Art des Weines unverändert geblieben. Die ursprüngliche, von Sydenham angegebene Vorschrift war folgende: Opium. in Stücke zerschnitten, vier Unzen, Safran zwei Unzen, Zimmt und Nägelein, von jedem zwei Drachmen, Malagawein zwölf Unzen. Die Colatur soll 12 Unzen betragen. Hier enthielt die Drachme das Lösliche aus 10 Gran Opium, und nach der jetzigen Vorschrift nur aus 6 Gran. Als die fünfte Auflage erschien, war der Fehler, der durch diese gewaltsame Veränderung begangen wurde, ungleich grösser, als er heutigen Tages ist. Denn damals wurde eine Veränderung nicht nur gegen alle Pharmacopoeen anderer Länder, sondern gegen die eigene Landespharmacopoe (3. Aufl. S. 168) willkürlicher und überflüssiger Weise hervorgerufen. Dasselbe würde zum Theil jetzt wieder eintreten, wenn man auf die alte Formel zurückgehen wollte. Es sind unsere Aerzte jetzt an die Vorschrift der vorigen Ausgabe gewöhnt und auch benachbarte Staaten haben dieselbe angenommen. Man kann weder sagen, dass die Sydenham'sche Vorschrift eine zu concentrirte, noch die der preussischen Pharmacopoe eine zu verdünnte Tinktur gebe. Beide Vorschriften sind an und für sich ganz gleich gut, indem der Arzt seine Dosen darnach einrichten kann. Da die Tinktur in Arzneien meistens tropfenweise dispensirt wird, und eine Dosis unter 3 bis 4 Tropfen doch niemals vorkommt, so stellt sich das Ueberflüssige der ersten Aenderung klar heraus.

In der vorliegenden Vorschrift wird die grössere Verdünnung der Tinktur durch Anwendung von Opiumpulver einigermaassen wieder ausgeglichen. Zur Darstellung des Pulvers muss das Opium vollständig ausgetrocknet sein, und dann bleiben viele Unreinigkeiten auf dem Siebe zurück, wodurch der wirksame Bestandtheil im Pulver in ein höheres Verhältniss tritt. Wollte man getrocknete Opiumscheiben statt des Pulvers verwenden, so würde man immer das Verhältniss wegen der unbestimmbaren Menge der sonst ausgeschiedenen Unreinigkeiten verändern, und man muss sich deshalb genau an die Vorschrift halten.

Tinctura Opii simplex. Einfache Opiumtinktur.

Tinctura thebaica. Tinctura Meconii.

Nimm: Gepulvertes Opium, vier Theile 4
Rectificirten Weingeist 19
Destillirtes Wasser, von jedem neunzehn Theile 19

Die Tinktur muss eine roth-dunkelbraune Farbe und ein specifisches Gewicht von 0,978 bis 0,982 haben.

Sie ist vorsichtig aufzubewahren.

Anmerkung. Zehn Theile Tinktur enthalten 10
die löslichen Bestandtheile aus
einem Theil Opiumpulver 1

Die Opiumstärke ist dieselbe, wie bei der *Tinctura Opii crocata*, was sehr zweckmässig ist, indem jetzt eine Verwechslung keinen wesentlichen Unterschied macht.

Tinctura Ratanhae. Ratanhatinktur.

Nimm: Gröblich gepulverte Ratanhawurzel, einen Theil 1
Rectificirten Weingeist, fünf Theile 5

Die Tinktur sei von rothbrauner Farbe.

Tinctura Resinae Guajaci. Guajakharztinktur.

Nimm: Zerstossenes Guajakharz, einen Theil . . . 1
Höchst rectificirten Weingeist, sechs Theile 6

Die Tinktur sei von grünlich brauner Farbe.

Tinctura Rhei aquosa. Wässerige Rhabarbertinktur.

Nimm: Rhabarber, in sehr dünne Scheibchen zerschnitten, zwölf Theile 12
Reines kohlensaures Kali, drei Theile . . . 3
Spirituöses Zimmtwasser, sechszehn Theile 16
Destillirtes Wasser, sechs und neunzig Theile 96

Man lässt vier und zwanzig Stunden maceriren, nach dem Auspressen die Flüssigkeit ruhig stehen und filtrirt dann. Sie muss eine roth-dunkelbraune Farbe haben.

Sie werde in kleinen Flaschen aufbewahrt.

Es giebt nicht leicht ein anderes pharmaceutisches Präparat, welches eine so bedeutende Literatur besitzt, als die *Tinctura Rhei aquosa*. Die meisten Vorschläge gehen auf die Haltbarmachung hinaus, indem das rasche Verderben für den Apotheker nicht nur im Augenblicke des Gebrauchs eine grosse Widerwärtigkeit, sondern auch ein pecuniärer Schaden ist. Wird dieser Schaden nicht getragen, und hat bei dem Kampfe von Pflicht und Eigennutz der letztere gesiegt, so bekommt der Patient eine verdorbene Arznei zu geniessen.

Die Vorschläge zur Haltbarmachung bestehen wesentlich in grösserer Concentration und Weingeistzusatz. Ein schwacher Zusatz von Weingeist zu der extrahirenden Flüssigkeit erzeugt einen concentrirten Auszug und wirkt selbst zersetzungswidrig. Das beste Lösungsmittel, der Rhabarber, ist eben ein verdünnter Weingeist, indem dadurch auch Stoffe ausgezogen werden, welche in sich weniger zersetzbar sind. Busse*) schlägt eine *Tinctura duplex* vor, indem er von derselben Menge Wurzel nur halb so viel Colatur macht. Richter**) dampfte die zehnfache Menge der Vorschrift auf 12½ Unzen ein, und erhält so ein Extract von gewöhnlicher Consistenz. Zum Gebrauch löst er 10 Drachmen in 8 Unzen 6 Drachmen warmen destillirten Wassers und fügt 2 Unzen Zimmtwasser zu. Auch Simon***) lässt ein Extract bereiten, und zwar durch einmaliges Durchlaufenlassen des Wassers mit dem kohlensauren Kali. Er hat genau das Verdünnungsverhältniss, wie Richter. Busse†) setzte später statt des *Aq. Cinnamomi* die Hälfte von seinem Gewichte an Weingeist zu. Müller empfiehlt an dem letzt citirten Orte, dem ausziehenden Wasser sogleich die Hälfte Weingeist zuzusetzen. Gräger††) findet die vorliegende Vorschrift der Pharmacopoe schon an sich genügend, ein haltbares Präparat zu erzielen, wenn man 1) die beste Rhabarber wählt, 2) die Wurzel in dünne Scheiben schneidet und nicht pulvert, 3) beim Coliren jedes Auspressen vermeidet. Ausserdem empfiehlt er eine auf den vierten Theil des Gewichtes eingedampfte Tinktur als *Infusum concentratum*, welches im Augenblicke des Gebrauches mit 3 Thln. Wasser zu verdünnen ist. Es ist aus diesen vielen Vorschlägen ersichtlich, dass gleichförmige Bereitung nicht möglich ist, wenn es jedem Apotheker frei steht, nach seinen Ansichten zu handeln. Diese könnten bei nicht genügenden Kenntnissen, oder bei etwa ganz neuen, noch nicht entdeckten Verhältnissen den Heilzweck gefährden.

Bei Darstellung dieser Tinktur hat man sich deshalb auch alle Verbesserungsgelüste aus dem Sinne zu schlagen. Die Vorschrift ist ein Recept und das Product kein chemisches Präparat. Das specifische Gewicht bei 14°R. ist 1,031.

---

*) Archiv der Pharm. 33, 167. **) Pharmaceut. Centralblatt 1840, Nro. 49.
***) Archiv der Pharm. 43, 303. †) Ebendas. 39, 41. ††) Ebendas. 44, 267.

Tinctura Rhei vinosa. Weinige Rhabarbertinktur.

Statt der *Tinctura Rhei Darelii.*

Nimm: Klein zerschnittenen Rhabarber, acht Theile 8
Klein zerschnittene Pomeranzenschale, die von der inneren weissen Substanz befreit ist, zwei Theile 2
Gröblich gepulverte kleine Kardamomen, einen Theil 1
Xereswein, sechs und neunzig Theile . . 96
Gepulverten weissen Zucker, zwölf Theile 12

In der colirten Tinktur löse den Zucker, lasse absetzen und giesse sie möglichst klar ab.

Die Tinktur sei von gelbbrauner Farbe.

Tinctura Scillae. Meerzwiebeltinktur.

Nimm: Klein zerschnittene Meerzwiebel, einen Theil 1
Rectificirten Weingeist, sechs Theile . . 6

Die Tinktur sei von gelber Farbe.

Tinctura Seminis Colchici. Zeitlosensamentinktur.

Nimm: Gröblich gepulverten Zeitlosensamen, fünf Theile 5
Rectificirten Weingeist, vier und zwanzig Theile 24

Die Tinktur sei von bräunlicher Farbe und werde vorsichtig aufbewahrt.

Tinctura Seminis Strychni. Krähenaugentinktur.

Nimm: Gröblich gepulverte Krähenaugen, fünf Theile 5
Rectificirten Weingeist, vier und zwanzig Theile 24

Die Tinktur sei von gelber Farbe und werde vorsichtig aufbewahrt.

Tinctura Valerianae. Baldriantinktur.

Nimm: Klein zerschnittene Baldrianwurzel, fünf Theile 5
Rectificirten Weingeist, vier und zwanzig Theile 24

Die Tinktur sei von brauner Farbe.

Tinctura Valerianae aetherea.

Aetherische Baldriantinktur.

Nimm: Gröblich gepulverte Baldrianwurzel, einen Theil 1
Aetherspiritus, acht Theile 8

Die Tinktur sei frisch bereitet, von gelber Farbe, mit der Zeit wird sie gelblichbraun.

Tinctura Vanillae. Vanillentinktur.

Nimm: Klein zerschnittene Vanille, einen Theil . . 1
Rectificirten Weingeist, sechs Theile . . . 6

Die Tinktur sei von gelbbrauner Farbe.

Tubera Aconiti. Sturmhutknollen.

Radix Aconiti seu Napelli. Aconitum Napellus L. Ranunculaceen Juss. XIII. 2. *L.*

Umgekehrt kegelförmige Knollen, oben von dem Stengelrest oder von einer Knospe begrenzt, häufig zu zweien noch zusammenhängend, dann von ungleichem Alter, getrocknet hart, zwei oder drei Zoll lang, oben einen oder einen und einen viertel Zoll dick, diesjährig schwer, fest, innen weisslich, vorjährig leicht, innen gelblich, nicht selten ausgehöhlt, in beiden Fällen aussen braun, gefurcht, von den abgeschnittenen Wurzeln etwas narbig, mit starker, im Querschnitt punktirter Rinde, welche von dem umfangreichen, sternartig umschriebenen Mark durch einen sehr engen, dunkleren, sternförmigen, fünf- oder acht-strahligen Holzring, mit sehr vorgestreckten Strahlen, getrennt ist.

Zu verwerfen sind die kleineren, ungefähr neun Linien lan-

gen, oben sechs Linien dicken Knollen von *Aconitum Cammarum Jacquin* mit unregelmässig sternförmigem Holz und Mark und weniger vorgezogenen Strahlen, sowie ferner die oft zu mehreren zusammenhängenden Knollen von *Aconitum Störkeanum Reichenbach*, welche mehr länglich und mit einem stumpf oder abgerundet eckigen, nicht sternförmigen Holz und Mark versehen sind.

Die Sturmhutknollen sind von der wildwachsenden blühenden Pflanze zu sammeln und vorsichtig aufzubewahren.

Der Sturmhut ist eine in gebirgigen Gegenden Süddeutsehlands einheimisehe Staude. Die Knollen sind rübenförmig verdickt, zuweilen handförmig getheilt, meist zu zweien durch einen kurzen Querriss zusammenhängend, aussen dunkelbraun, der Länge nach gefurcht, von den abgebrochenen, dünnen Wurzeln wenig benarbt. Die Knollen sind im Herbste von der wildwaehsenden Pflanze zu sammeln. Die Knolle ist einjährig und stirbt mit dem Stengel ab, nachdem sie zuvor aus dem Winkel einer Scheide eine neue Knospe gebildet hatte, deren unterstes Stengelglied zur neuen Knolle wird, während die oberen zum oberirdischen Stengel auswachsen.

Tubera Jalapae. Jalapenknollen.

Radix Jalapae. Jalapenwurzel.

Ipomoea Purga Hayne. Convolvulaceen Juss. V. 1. *L.*

Kugelrund, birnförmig oder länglich, von verschiedener Grösse, ganz oder zerschnitten, hart, schwer, aussen braun, runzlig, in den Runzeln mit schwärzlichem Harz überzogen, innen hellbraun, mit zahlreichen, dunkleren, concentrischen Zonen versehen, welche die glänzenden Harzzellen enthalten.

Das Pulver derselben darf nieht unter 10 Proeent Harz enthalten.

Die frisch gegrabene Wurzel enthält einen klebrigen Saft. Sie wird zerschnitten, die kleineren Knollen im ganzen Zustande in einem Netze über hellem Feuer getroeknet. Sie enthält ein eigenthümliches Halbharz, welehes in schwaehem, kochendem Weingeist löslich ist, sowie aueh in Wasser löslielie Stoffe, welche ebenfalls purgirende Wirkungen besitzen. Eine bereits zur Bereitung von Jalapenharz gebrauchte Wurzel dürfte wohl selten vorkommen, und liesse sich auch dieses nur durch einen Ausziehungsversueh mit Bestimmtheit naehweisen.

Die Wurzel wird im gepulverten Zustande, sowie zur Bereitung des Extractes verwendet. Das Pulvern ist eine für den Stösser sehr unangenehme Arbeit, wobei er dureh den sieh verbreitenden, seharfen Staub an Augen, Nase und Gaumen heftig leidet. Er muss sieh dabei das Gesieht mit einem Tuehe oder einer feuehten Schwammmaske verbinden. Ich habe gefunden, dass sieh diese Wurzel sehr gut auf der exeentrischen Bogardusmühle (pharm. Teehnik 2. Aufl. S. 307) zu feinem Pulver vermahlen lässt. In jedem Falle wird die Wurzel erst grob zerstossen und dann seharf getrocknet. Darnaeh wird sie fein gestossen oder vermahlen. Das Pulver muss dureh ein sehr feines Sieb abgesehlagen werden.

Zur Bereitung des Harzes wird die Wurzel im grob gepulverten Zustande angewendet. Auch diese Form lässt sich in der eben erwähnten Mühle leicht darstellen.

Tubera Salep. Salepknollen.

Radix Salep. Salepwurzel.

Verschiedene Arten der Orchideen-Gattungen *Juss.* *Orchis*, *Ophrys*, *Platanthera* u. s. w. XX. 1. *L.*

Unregelmässig eiförmig oder länglich, seltener handförmig, $^1/_4$ bis 1 Zoll lang, etwas durchscheinend, von hornartiger Consistenz und schmutzig weisser bis blass-bräunlicher Farbe, gepulvert in Wasser zu einem Schleim aufquellend.

Man achte darauf, dass nicht Zeitlosenzwiebeln beigemengt sind.

Die Salepwurzel wird viel in Franken gesammelt und in den Handel gebracht. Sie ist kleiner als die persische, sonst derselben ganz gleich in Eigenschaften und Wirksamkeit. Die gewaschenen frischen Wurzeln werden an Fäden gereiht und dann so lange in kochendes Wasser gehalten, bis einige Knollen anfangen, sich in eine schleimige Masse aufzulösen. Man nimmt sie dann heraus und trocknet sie an der Sonne oder in einem guten Trockenraume. Die deutsche Salepwurzel wird von *Orchis pyramidalis*, *militaris* und selbst von *bifolia*, überhaupt von allen Arten, welche ungetheilte Knollen haben, gesammelt. Durch das Brühen verliert die Wurzel den unangenehmen Geruch und wird durchscheinend.

Die Salepwurzel wird nur als feines Pulver gebraucht. Sie ist sehr schwer zu stossen wegen ihrer Härte und Elasticität. Die französischen Schriftsteller empfehlen das folgende Verfahren. Man solle die Wurzel zwölf Stunden in kaltem Wasser einweichen, dann mit rauher Leinwand abtrocknen und nur in einem Mörser zerknirschen. Die Cohäsion wird dadurch aufgehoben, und es entsteht eine Menge von Rissen. Diese feuchte Masse wird dünn ausgebreitet und im Trockenschranke getrocknet. Hierbei muss man beachten, dass die Wurzel nicht zu lange feucht liege, weil sie sonst leicht einen üppigen Schimmel zieht, mit oft zolllangen, geraden Stengeln, auf denen die Sporenköpfchen sitzen. Die gequetschten Wurzeln werden öfter umgerührt, damit das Trocknen an allen Stellen vor sich gehe. Die vollkommen getrockneten Wurzeln lassen sich nun viel leichter stossen, und geben auch ein weisseres Pulver. Will man diese Operation umgehen, so stösst man ohne Weiteres im Mörser. Die ersten Portionen des Pulvers muss man aber entfernen, weil sie leicht etwas gefärbt sind. Das Pulver wird durch ein feines Sieb abgeschlagen.

Besonders schön wird das Pulver, wenn man die äusserlich abgewaschenen und getrockneten Wurzeln unter senkrecht gehenden Marmorsteinen vermahlt. Ueber die Bereitung des Schleimes siehe *Mucilago Salep* (S. 451).

Unguentum basilicum Basilicumsalbe.

Nimm: Baumöl, sechs Theile 6
Gelbes Wachs 2
Geigenharz 2
Hammeltalg, von jedem zwei Theile 2
Terpentin, einen Theil 1

Sie werden bei gelinder Wärme geschmolzen und colirt.

Die Salbe muss gelbbraun sein.

Unguentum Cantharidum. Spanischfliegensalbe.

Unguentum irritans.

Nimm: Zerstossene Canthariden, einen Theil . . . 1
Provenceröl, vier Theile 4
Weisses Wachs, zwei Theile 2

Man lasse im Dampfbade die Canthariden mit dem Provenceröl zwölf Stunden digeriren, presse nach dem Erkalten aus, filtrire das Oel und schmelze das Filtrat mit dem Wachs im Dampfbade zusammen. Nachdem die Mischung aus demselben entfernt ist, wird sie so lange sorgfältig gerührt, bis sie erkaltet ist.

Sie muss eine grünliche Farbe haben.

Das Filtriren geschieht an einem warmen Orte, im Trockenschranke oder im Opodeldoctrichter (Pharm. Technik 2. Aufl. S. 241).

Unguentum cereum. Wachssalbe.

Statt des *Unguentum simplex.*

Nimm: Provenceröl, fünf Theile 5
Weisses Wachs, zwei Theile 2

Schmelze das Wachs im Dampfbade mit dem Provenceröl zusammen und rühre so lange, bis das Gemisch erkaltet ist.

Die Salbe muss weiss-gelblich sein.

Unguentum Elemi. Elemisalbe.

Balsamum Arcaci.

Nimm: Elemi,
Venetianischen Terpentin,
Hammeltalg,
Schweineschmalz, von jedem gleiche Theile.

Nachdem sie im Dampfbade zusammen geschmolzen sind, wird die Mischung colirt.

Sie muss grünlich-aschgrau oder gelblich sein.

Unguentum Glycerini. Glycerinsalbe.

Nimm:	Stärke, zwei Theile	2
	Destillirtes Wasser, einen Theil	1
	Glycerin, zehn Theile	10

Reibe die Stärke mit dem Wasser an, setze dann das Glycerin hinzu und erwärme die Mischung, bis sie eine durchscheinende, gleichmässige Masse bildet.

Unguentum Hydrargyri amidato-bichlorati. Quecksilberamidchloridsalbe.

Unguentum Hydrargyri album.

Nimm:	Quecksilberamidchlorid, einen Theil	1
	Schweineschmalz, neun Theile	9

Mische beide aufs Genaueste.

Sie sei eine sehr weisse Salbe und werde nur für die Dispensation bereitet.

Diese Formel ist neu aufgenommen. Man zerreibt den weissen Praecipitat allein zu einem zarten Pulver und setzt dann das Schmalz zu.

Unguentum Hydrargyri cinereum.

Graue Quecksilbersalbe.

Unguentum Neapolitanum.

Nimm: Gereinigtes Quecksilber, sechs Theile . . . 6
Graue Quecksilbersalbe, wie sie vorräthig ist, einen Theil 1
Hammeltalg, vier Theile 4
Schweineschmalz, acht Theile 8

Das Quecksilber reibt man mit der grauen Quecksilbersalbe so lange, bis man keine Kügelchen mehr beobachten kann, mischt dann damit aufs Sorgfältigste den Hammeltalg und das Schweineschmalz, welche man vorher geschmolzen und wieder hat erkalten lassen.

Die Salbe muss eine bläulich-graue Farbe haben, und Quecksilberkügelchen dürfen mit unbewaffnetem Auge nicht darin zu erkennen sein.

Die rasche Bereitung dieser Salbe hat eine grosse Menge von Versuchen und Angaben veranlasst, die sich in den pharmaceutischen Zeitschriften niedergelegt finden. Allgemein ist die Erfahrung, dass man mit einem frischen und reinen Fette die vollständige Tödtung des Quecksilbers nur sehr langsam erzielt, dass dagegen schmieriges und ranziges Fett weit schneller diesen Zweck erreichen lässt. Es ist ferner bekannt, dass Terpentin sehr schnell die Tödtung des Quecksilbers bewirkt. Es scheint daraus der Schluss gerechtfertigt, dass die Vertheilung des Quecksilbers mit der Klebrigkeit des Fettes in einem innigen Zusammenhang stehe. Man hat sogar gesucht, durch absichtliche Operationen dem Fett diesen Anfang des ranzigen Verderbens beizubringen, indem man es geschmolzen in Wasser goss, und in diesem feuchten, vertheilten Zustande der atmosphärischen Luft aussetzte. Unser Bestreben muss jedoch dahin gehen, die Vertheilung des Quecksilbers ohne eine Verderbniss des Fettes zu erreichen. Die Pharmacopoe hat hierin einen richtigen Weg eingeschlagen, und einen der ältesten Handgriffe, nämlich die Anwendung von $1/6$ alter Salbe, zum gesetzlichen erhoben. Es kommt bei dieser Arbeit viel auf die Anwendung richtig geformter Mörser und Pistille an. Sie müssen einen flachen, ebenen Boden haben, und das Pistill muss eine ziemliche Fläche besitzen und sich beim Führen an den Rand möglichst der Form der Mörserwände anschliessen. Zum Führen des Pistills bedient man sich vortheilhaft der in meiner pharmac. Technik 1. Aufl. S. 261, 2. Aufl. S. 302 abgebildeten und beschriebenen Vorrichtung. Man erhält dadurch ohne besondere Anstrengung einen gleichbleibenden, starken Druck und ist verhindert, die Salbe zu hoch an die Mörserwände hinauf zu vertheilen. In einen solchen Mörser aus Marmor oder Porcellan, oder eine passende Schale aus Gusseisen, bringt man die alte Salbe und das Quecksilber, und bewirkt durch fleissiges Reiben die vollständige Tödtung des Quecksilbers. Die dazu erforderliche Zeit lässt sich nicht absolut bestimmen, sondern ist bei verschiedenen Operationen

verschieden. Die Menge der in Arbeit zu nehmenden Salbe ist nicht gleichgültig, und es darf die Masse niemals eine bedeutende Höhe am Pistill erreichen. Bei grösserem Bedarf wiederholt man die Arbeit mit den in der Pharmacopoe angegebenen Gewichten einer neuen Menge. Nachdem die Vernichtung des Quecksilbers stattgefunden hat, so dass man mit einer mässigen Loupe in der aufgestrichenen Salbe keine Quecksilberkügelchen mehr erkennen kann, wird das mit dem Talg zusammengeschmolzene Schweineschmalz beigemischt. Beide werden in einem anderen Gefäss in dem Dampfbade geschmolzen und unter Umrühren erkalten gelassen, bis sie eine noch leicht schmierbare butterartige Consistenz angenommen haben. Die ersten Portionen werden mit der grössten Sorgfalt untergearbeitet, ehe man neue Mengen zufügt, und erst allmälig werden die übrigen Mengen im zunehmenden Verhältniss beigemischt.

Von den übrigen zur Beförderung dieser Arbeit empfohlenen Manipulationen hat sich nur weniges bewährt. Insbesondere ist die Schüttelmethode an dem Gatter einer Sägemühle als ganz unbrauchbar zu bezeichnen. Sie erfüllt ihren Zweck nicht, und es ist unmöglich, die Salbe aus dem zu dieser Arbeit empfohlenen Kruge herauszunehmen. Das Beste, was in dieser Beziehung bekannt geworden ist, ist die von Coldefy-Dorly erfundene Anwendung eines durch Ausgiessen in Wasser und Aussetzung an die Luft ranzig gewordenen Fettes, sowie die in meiner *Pharmacopoea universalis* Seite 906 empfohlene Zugabe einer kleinen Menge Schwefeläthers. Es ist auffallend, wie schnell unter Anwendung dieses Körpers die Vertheilung des Quecksilbers selbst mit ganz frischen Fetten vor sich geht. Die Wirkung beruht im letzten Falle unstreitig auf einer Lösung des Fettes im Aether, wodurch eine schmierige Substanz gebildet wird, die eine grosse Adhäsion zum Quecksilber hat. Der Aether verflüchtigt sich nachher wieder vollständig und hinterlässt eine rein riechende Salbe. Wenn man von vornherein mit frischen Fetten arbeitet und sein Fett nicht durch ranziges Fett anstecken will, ist der Zusatz von Aether das beste Vertheilungsmittel.

Das specifische Gewicht der Quecksilbersalbe ist von Guibourt*) ermittelt worden. Eine Salbe, welche die Hälfte ihres Gewichtes an Quecksilber enthält, soll ein specifisches Gewicht von 1,715 und darüber haben. Eine Salbe, die $\frac{1}{3}$ Quecksilber enthält, sinkt noch in reinem Wasser unter. Eine Salbe, welche wie die der Pharmacopoe $\frac{1}{3}$ Quecksilber enthält, besitzt, nach Buchner**), ein specifisches Gewicht von 1,333; dasselbe soll nach gelindem Erwärmen bedeutend steigen, was auf die Einschliessung von Luft hindeutet, aus welchem Grunde diese Angaben einen sehr untergeordneten Werth haben. Das Einschliessen von Luft ist nämlich sehr ungleich, je nachdem man nach vollständigem Erkalten mehr oder weniger stark gerieben hat.

Zusatz von Terpentin, den Reinsch empfiehlt, erfüllt natürlich auch den vorliegenden Zweck, wie jeder Apotheker weiss, der einmal Quecksilberpflaster gemacht hat. Allein solche Zusätze gegen den Sinn der Pharmacopoe dürften doch vorerst nicht zulässig sein.

Sehr anzuerkennen von Seiten des Apothekers ist die Bestimmung, die auch schon bei *Emplastrum Hydrargyri* angenommen war, dass man die Quecksilberkügelchen nicht mit unbewaffnetem Auge solle erkennen können. Sobald einmal die Loupe herbeigezogen werden darf, hat die Erkennung fast keine Gränze, weil man die Schärfe der Loupen nicht bestimmen kann. Und was sollte auch ein solches mit freiem Auge nicht, und nur mit der Loupe sichtbares Körnchen Quecksilber in dem Gebrauche schaden. Der sorgfältigst

---

*) Archiv der Pharm. 35, 327. **) Buchner's Repert. 26, 2, 1842.

arbeitende Apotheker war bei der Revision nicht vor einem Monitum sicher, weil das Nichtfinden von Kügelchen an einer Stelle doch nicht für alle Stellen maassgebend sein konnte. Dasselbe geschah auch bei dem Quecksilberpflaster, wo man der innigen Mischung noch weniger sicher sein konnte. Der Revisor knickte eine andere Stelle der Pflasterstange ein, und da stand zum Schrecken des Apothekers ein mit der Loupe sichtbares Quecksilberkügelchen. Mit der Abschaffung der Folter konnte auch diese Anwendung des Vergrösserungsglases abgeschafft werden.

Als Curiosum kann noch angeführt werden, dass Prof. Ludwig in Jena das fein vertheilte Quecksilber auf chemischem Wege durch Einwirkung von schwefliger Säure (nach Wöhler's Vorgange) auf salpetersaures Quecksilberoxydul dargestellt hat. Nach raschem Sedimentiren und Auswaschen soll es mit den Fetten gemengt werden. Er nennt dies im Archiv der Pharmacie „eine den Geist anregende chemische Procedur" und eine „erfrischende Abwechselung".

Unguentum Hydrargyri oxydati rubri.

Rothe Quecksilbersalbe.

Balsamum ophthalmicum rubrum.

Nimm: Rothes Quecksilberoxyd, einen Theil . . . 1
Schweineschmalz, neun und vierzig Theile . 49

Sie müssen sehr genau gemischt werden. Die Salbe muss eine gelbrothe Farbe haben; sie werde nur für die Dispensation bereitet.

Die Pharmacopoe hat meine Einwendung gegen die Anwendung der wasserhaltigen Rosenpomade gewürdigt und Schweineschmalz an ihrer Stelle vorgeschrieben, was dankbar acceptirt wird, denn die wasserhaltige Salbe ist sehr schnell dem Verderben unterworfen; die rosenrothe Farbe schwindet, und ein fahles Grau tritt an ihre Stelle, welches durch eine Reduction des Quecksilberoxyds erzeugt wird.

In dem Handverkauf muss es gestattet sein, eine kleine Menge der Salbe, im guten Zustande, vorräthig zu halten.

Unguentum Kalii jodati. Jodkaliumsalbe.

Nimm: Jodkalium, drei Theile 3
Destillirtes Wasser, zwei Theile 2
Schweineschmalz, fünf und zwanzig Theile. 25

Löse das Jodkalium in dem destillirten Wasser auf und mische das Schweineschmalz hinzu.

Die Salbe, welche nur zur Dispensation bereitet wird, sei rein weiss.

Die Bedingung, die Jodsalbe nur im Augenblick des Gebrauches darzu-

---

*) Archiv der Pharmacie. Ganze Reihe 160, 6.

stellen, hat eher einen haltbaren Grund, als bei der vorigen Salbe. Sie ist nämlich ungleich zersetzbarer, als die rothe Quecksilbersalbe und wird nicht im Handverkauf begehrt.

Die Bereitung dieser Salbe hebt immer mit der feinsten Vertheilung des Jodkaliums an. Nichts ist unangenehmer, als wenn beim Einreiben der Salbe Salzkörnchen zwischen Haut und Fingern bleiben. Es ist deshalb zweckmässig, das Jodkalium durch allmäligen Zusatz von Wasser in eine concentrirte Lösung zu verwandeln, und dieselbe in das Fett hineinzuarbeiten.

Die Jodkaliumsalbe ist sehr zersetzbar. Nach einigen Tagen, im Sonnenschein nach einigen Stunden, und bei Anwendung ranzigen Fettes schon während der Bereitung nimmt sie eine gelbliche Farbe an, welche eine Zeit lang wächst. Sie riecht alsdann nach Jod und verletzt den Patienten sowohl durch ihr Ansehen als ihren Geruch. Um diese Veränderung zu vermeiden, hat man mannigfaltige Versuche und Vorschläge gemacht. Magnesia, kohlensaures und ätzendes Kali sind beigemischt, und dadurch die Vergilbung wenigstens auf eine Zeit lang zurückgehalten worden.

Allein diese Mittel sind entweder unzulässig wegen ihrer chemischen Wirksamkeit, wie das Kali, oder unwirksam, wie die Magnesia. Das sicherste Mittel, der Vergilbung zuvorzukommen, ist das, dem Jodkalium sogleich eine kleine Menge unterschwefligsaures Natron beizumischen, welches Salz in keinem Falle das allergeringste schaden kann. Aber darum ist man noch nicht von der Verbindlichkeit befreit, das reinste, wo möglich frische Schweineschmalz zu verwenden.

Unguentum Mezerei. Seidelbastsalbe.

Nimm: Spirituöses Seidelbastextract, einen Theil . 1
Wachssalbe, sieben Theile 7

Mische sie.

Unguentum Plumbi. Bleisalbe.

Unguentum plumbicum. Unguentum saturninum. Ceratum Saturni.

Nimm: Weisses Wachs, acht Theile 8
Schweineschmalz, neun und zwanzig Theile 29
Basisch-essigsaure Bleioxydlösung, drei Theile 3

Schmelze das Wachs und das Schweineschmalz im Dampfbade zusammen, lasse halb erkalten und mische allmälig die basisch-essigsaure Bleioxydlösung hinzu. Man rühre die Mischung, bis sie vollständig erkaltet ist.

Sie sei von weisser Farbe.

Diese Salbe ist bekanntlich mit der Zeit dem Gelbwerden unterworfen. Indem man gesucht hat, diesem Uebelstande zu entgehen, ist man auf die sonderbarsten Abwege gerathen. Einen Beweis dafür giebt der Aufsatz von W. Vassmer im 27. Bande des Archivs der Pharmacie, S. 113.

In der Ansicht sind alle Praktiker einig, dass das Gelbwerden von der basischen Eigenschaft des Bleiessigs herrühre. Man ist also einfach darauf losgegangen, diese zu schwächen oder ganz aufzuheben, ohne zu bedenken, dass man gerade dadurch die heilende Wirkung der basischen Bleioxydverbindungen aufhebe. Die Meisten empfehlen, dem gelbgewordenen Cerat etwas destillirten Essig oder einige Tropfen *Acetum concentratum* zuzusetzen, ja es ist mir ein Fall bekannt, wo ein Apotheker verdünnte Schwefelsäure zusetzte, und dadurch den verbrannten Kranken unerträgliche Schmerzen bereitete. Es kommt ja doch mehr auf die heilende Eigenschaft der Salbe, als auf ihre weisse Farbe an. Wenn man *Acetum concentratum* zusetzen will, so wäre es weit einfacher, von vornherein gar keinen basischen Bleiessig, sondern den neutralen Bleizucker anzuwenden, und es sollte uns fast nicht wundern, wenn einer mit dem Vorschlage hervorträte, hier den Bleiessigzusatz und in der Jodkaliumsalbe das Jodkalium ganz wegzulassen, weil sie doch entschieden die Ursache des Gelbwerdens sind. Es ist dieser Fall ein Beweis, wie wenig es der oft unvollständigen Intelligenz der Pharmaceuten anheimgegeben werden darf, nach eigenen An- und Einsichten von der Pharmacopoe abzuweichen. Nachdem Vassmer in dem oben angeführten Aufsatze die verschiedenen Ansichten der Apotheker durchgegangen und auch die Ursache des Gelbwerdens durch Versuche nachgewiesen hat, kommt er zu dem Vorschlage, bei der Bereitung des Bleiessigs selbst eine Abänderung vorzunehmen, und auf die 6 Unzen Bleizucker nicht 3, sondern 2 Unzen Bleiglätte zu nehmen, auch das Gemisch nicht Tage und Wochen lang stehen zu lassen, sondern „so bald es gut ist“, abzufiltriren. Wann ist aber das Gemenge „gut“? Offenbar dann, wenn es sich mit Bleioxyd gesättigt hat. Entfernt man die Flüssigkeit eher vom Bleioxyd, so muss sie noch vielen unveränderten Bleizucker enthalten, und die Sache kommt wesentlich ganz auf dasselbe hinaus, als wenn man einem guten gesättigten Bleiessig einige Tropfen oder Scrupel *Acetum concentratum* zugesetzt hätte. Es ist also die von Vassmer verworfene Methode von ihm auf einem anderen Wege wieder hergestellt worden. Wie soll bei diesem frühzeitigen Abgiessen ein gleicher Gehalt an Bleioxyd erzielt werden, wo die Temperatur, die Feinheit des Oxyds, das Umschütteln einen so bedeutenden Einfluss ausüben? Die Gleichförmigkeit kann also nur durch vollständige Sättigung erreicht werden, und das Gelbwerden des Bleicerats ist ein Uebelstand, wie das Nasswerden beim Waschen der Pelze.

Unguentum Plumbi hydrico-carbonici. Bleiweißsalbe.

Unguentum Cerussae. Unguentum album simplex.

Nimm: Schweineschmalz, zwei Theile 2
Aufs Feinste zerriebenes Bleiweiss, einen Theil 1

Mische beide aufs Sorgfältigste.

Es sei eine sehr weisse Salbe.

Man zerreibt das Bleiweiss mit Wasser zu einem zarten Schlamm und setzt nun das Fett zu, wodurch das Wasser ausgeschieden wird und sich abgiessen lässt. Man hüte sich das Fett zuzusetzen, ehe das Bleiweiss die höchste Feinheit erhalten hat, weil es sich, mit dem Fett gemischt, nicht mehr zerreiben lässt.

Unguentum rosatum. Rosensalbe.

Nimm: Schweineschmalz, vier Theile 4
Weisses Wachs, einen Theil 1
Rosenwasser, einen Theil 1

Man schmelze das Schweineschmalz und das weisse Wachs im Dampfbade zusammen, und zu der halb erkalteten Masse mische man unter fleissigem Umrühren das Rosenwasser.

Es sei eine rein weisse Salbe.

Diese Salbe ist ein ganz überflüssiger Ballast der Apotheke. Sie kann aus dem früheren *Unguentum simplex* oder *cereum* sogleich dargestellt werden. Da sie immer nur das Excipiens für andere Arzneistoffe ist, so muss doch ein Mörser zu ihrer Verarbeitung mit diesen angewendet werden. Das eingemengte Wasser befördert nur das Ranzigwerden. Am zweckmässigsten dürfte es sein, sie ganz unter Rosenwasser aufzubewahren.

Unguentum Rosmarini compositum.

Zusammengesetzte Rosmarinsalbe.

Unguentum nervinum.

Nimm: Schweineschmalz, sechszehn Theile . . 16
Hammeltalg, acht Theile 8
Gelbes Wachs 2
Muskatsamenöl, von jedem zwei Theile . 2
Rosmarinöl 1
Wachholderöl, von jedem einen Theil . . 1

Nachdem Schweineschmalz, Hammeltalg, gelbes Wachs und Muskatsamenöl im Dampfbade zusammen geschmolzen sind, mischt man zu der halb erkalteten Masse das Rosmarin- und Wachholderöl.

Die Salbe muss eine gelbliche Farbe haben.

Die Salbe ist dadurch etwas verändert, dass Muscatbutter an die Stelle von Lorbeeröl gesetzt worden ist, was kein Schaden ist. Die lichtgrüne Farbe, die sie früher aus dem Rosmarin, Majoran und Raute angenommen hatte, ist allerdings verschwunden, allein die Güte hat dadurch nichts gelitten, und die Bereitung ist einfacher und sicherer geworden.

Unguentum Stibio-Kali tartarici.

Salbe von weinsaurem Antimonoxyd-Kali.

Unguentum Tartari stibiati.

Nimm: Sehr fein zerriebenes weinsaures Antimon-
oxyd-Kali, einen Theil 1
Schweineschmalz, vier Theile 4

Mische sie sehr sorgfältig.

Es sei eine sehr weisse Salbe.

Das Abreiben des Brechweinsteins kann auch mit einigen Tropfen Wasser geschehen, damit ein sehr zarter Schlamm entstehe. Ohne Wasser lässt sich das Salz nicht so fein reiben.

Unguentum Zinci. Zinksalbe.

Nimm: Käufliches Zinkoxyd, einen Theil 1
Rosensalbe, neun Theile 9

Man mische sie sehr genau.

Es sei eine rein weisse Salbe.

Vergeblich sucht man nach einem haltbaren Grunde, warum zu dieser Salbe Rosenwasserpomade und zu der vorigen ausgewaschenes Schmalz besser genommen werde. Variationen ohne Zweck sind bei Pharmacopoeen möglichst zu vermeiden.

Veratrium. Veratrin.

Es muss ein weisses Pulver sein, welches erwärmt zu einer harzähnlichen Masse schmilzt, geglüht ohne Rückstand verbrennt. Im Wasser löst es sich kaum, in höchst rectificirtem Weingeist leicht, in Aether schwerer, aber vollständig. Es verbindet sich mit Säuren zu neutral reagirenden Salzen.

Es ist geruchlos, aber die geringste Menge in die Nase gebracht, erregt ein heftiges Niesen.

Es muss in gut verschlossenen Gefässen sehr vorsichtig aufbewahrt werden.

Das Veratrin, von der Zusammensetzung $C_{64}H_{52}N_2O_{16}$, ist eine organische, stickstoffhaltende Base. Es ist im Sabadillsamen und in der Wurzel von *Veratrum album* enthalten, und wird nur aus dem ersteren dargestellt. Früher war es nur als ein weisses Pulver bekannt, welches man für amorph hielt.

Man kocht die zerkleinerten Samen einigemal mit Wasser unter Zusatz von etwas Salzsäure aus, die Auszüge werden zur Syrupsconsistenz verdampft und dann mit concentrirter Salzsäure versetzt, so lange noch eine Trübung entsteht; das Filtrat wird mit überschüssigem Aetzkalk versetzt, und der Niederschlag mit Alkohol ausgekocht. Die Lösung wird abgedampft, der Rückstand in Essigsäure gelöst, und das Filtrat mit Ammoniak gefällt.

Das so dargestellte Veratrin wird zwar angewendet, allein es ist noch nicht ganz rein, sondern enthält noch ein Harz. Von diesem wurde es durch G. Merck*) in der Art befreit, dass er das unreine, amorphe Veratrin in wässerigem Weingeist löste, die filtrirte Lösung bei gelinder Wärme verdunstete, das sich abscheidende krystallinische Pulver mit kaltem Weingeist abwusch, und aus starkem Alkohol herauskrystallisiren liess. Bei der ersten Krystallisation trennte sich krystallinisches Veratrin von einem braunen Harze räumlich, und sie wurden auch so auseinander gebracht, und zuletzt durch Abwaschen mit verdünntem Weingeist das Harz vollständig entfernt. Die ganze Reindarstellung wurde nur zur Darstellung eines zur Analyse bestimmten Veratrins vorgenommen, und die Ausbeute ist sehr gering. Im Handel kommt nur das pulverige, amorphe Veratrin vor. Es ist gewöhnlich ein weisses oder gelblichweisses, unter dem Mikroskope krystallinisches Pulver, geruchlos, aber die kleinste Menge als Staub in die Nase gebracht, erregt das heftigste Niesen bis zu gefährlichen Symptomen. Das unreine Veratrin ist in kochendem Wasser etwas löslich, das reine nicht. Es löst sich in 2 Thln. heissem, 3 Thln. kaltem Alkohol und 50 Thln. Aether. Es löst sich auch in Chloroform in bedeutender Menge. Die Veratrinkrystalle enthalten Krystallwasser und verwittern.

Vinum camphoratum. Kampherwein.

Nimm: Zerriebenen Kampher 1
Gepulvertes arabisches Gummi, von jedem einen Theil 1
Weissen Franzwein, acht und vierig Theile 48

Mische den Kampher und das arabische Gummi sehr genau mit einander und giesse den Wein nach und nach unter fortdauerndem Rühren hinzu.

Er muss eine trübe, weissliche Flüssigkeit sein.

Kann *ex tempore* bereitet werden.

---

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. 95, 200.

Vinum Seminis Colchici. Zeitlosensamenwein.

Nimm: Gröblich gepulverten Zeitlosensamen, fünf Theile 5
Xereswein, vier und zwanzig Theile . . . 24

Lasse den Zeitlosensamen acht Tage mit dem Wein maceriren, presse dann aus, und filtrire die Flüssigkeit.

Er muss gelbbraun sein.

Er ist vorsichtig aufzubewahren.

Vergleiche *Tinctura Seminis Colchici.* Die neue Pharmacopoe hat an die Stelle des nicht mehr existirenden aber immer noch verkauft werdenden Madeiraweines den Xereswein, englisch sherry, gesetzt, denselben aber nicht in die Aufstellung aufgenommen. Xerez de la Frontera am Guadaleta in Andalusien, nicht weit von Cadix, erzeugt eine grosse Menge starken Weines, wie auch Malaga, und ein wesentlicher Unterschied ist zwischen diesen drei Weinsorten kaum wahrzunehmen. Sehr viel wird fabricirt.

Vinum Stibio-Kali tartarici. Brechwein.

Vinum stibiatum. Vinum emeticum.

Nimm: Weinsaures Antimonoxyd-Kali, einen Theil 1
Weissen Franzwein, zweihundert vierzig Theile 240

Löse das weinsaure Antimonoxyd-Kali in dem Wein und filtrire.

Er sei klar von gelblicher Farbe.

Bewahre ihn in gut verschlossenen Gefässen vorsichtig auf.

Hier ist der Franzwein zum erstenmal an Stelle des Südweines gesetzt und wohl mit Recht, und der nächste Schritt dürfte firnen Rheinwein an seine Stelle setzen.

Zincum aceticum. Essigsaures Zinkoxyd.

Nimm: Käufliches Zinkoxyd, zwei Theile. 2
Verdünnte Essigsäure, zehn Theile 10
Destillirtes Wasser, fünf Theile 5

Das Zinkoxyd wird mit dem Wasser angerieben, die Essigsäure und ein Stückchen Zink zugesetzt und das Gemisch bis zur völligen Auflösung des Zinkoxyds erhitzt. Die heiss filtrirte Lösung stelle zum Krystallisiren hin. Die ausgeschiedenen Krystalle trockne auf Löschpapier ohne Anwendung von Wärme. Aus der rückständigen Flüssigkeit suche durch Abdampfen und Krystallisation noch so viel essigsaures Zinkoxyd als möglich zu gewinnen.

Die Krystalle sind farblos; sie lösen sich in drei Theilen kal-

tem und einem halben Theil kochendem Wasser; sie müssen frei von fremden Metallen sein.

Es ist vorsichtig aufzubewahren.

Dieses Mittel ist neu aufgenommen. Die Bereitung bietet keine Schwierigkeit dar. Die Eintauchung des Stückchens Zink kann wohl nur die Absicht haben, kleine Spuren von Blei, welche im Zinkweiss vorkommen, vor Auflösung zu schützen oder wieder niederzuschlagen. Dagegen bringt es leicht Spuren von Eisenoxydul in das Präparat. Das Salz enthält 3 At. Wasser nach der Formel



$$ZnO + C_4H_3O_3 + 3\,HO = 118{,}53.$$

Das Salz ist leicht löslich in Wasser und wird durch Schwefelwasserstoff vollständig gefällt.

Zincum chloratum. Chlorzink.

Zincum muriaticum.

Nimm:	Käufliches Zinkoxyd, fünf Theile	5
	Destillirtes Wasser, zwanzig Theile	20
	Chlorwasserstoffsäure, neunzehn Theile	19

Das Zinkoxyd wird mit dem Wasser angerieben, die Chlorwasserstoffsäure und ein Stückchen Zink zugesetzt, und das Gemisch bis zur völligen Auflösung des Zinkoxyds erhitzt. Die durch gröblich gestossenes Glas filtrirte Lösung wird unter beständigem Umrühren zur Trockne abgedampft. Die noch heisse Masse muss gepulvert und sogleich in ein erwärmtes Gefäss geschüttet werden.

Es ist ein weisses Pulver, welches an der Luft leicht zerfliesst und frei von fremden Metallen sein muss.

Es muss in einem gut verschlossenen Gefässe vorsichtig aufbewahrt werden.

Die Darstellung des Zinkchlorids auf diesem Wege bietet keine Schwierigkeit dar. Durch die Lösung des Zinkweisses in reiner Salzsäure entsteht Chlorzink und Wasser. Die Chlorzinklösung ist sehr schwer und wirkt auf die Holzfasern des Filtrirpapiers genau in derselben Art, wie Schwefelsäure von einer gewissen Verdünnung; sie verwandelt dieselbe in Pergamentpapier, durch welches sich nicht mehr filtriren lässt. Aus diesem Grunde ist das Filtriren durch Glassplitter empfohlen worden. Allein dasselbe hat auch gewisse Schwierigkeiten, wenn es nicht ohne Nutzen soll angestellt sein. Man bedarf dazu Glassplitter von vier verschiedenen Graden von Feinheit, die nach Art einer macadamisirten Strasse, die feineren Sorten immer weiter oben, geschichtet werden müssen. Um diese Mühe zu ersparen, kann man die Spitze des Trichters mit einem Pfropf von Schiesswolle oder von Asbest verstopfen und nun die Lösung hindurchgiessen. Noch einfacher ist, man verdünnt ein wenig, lässt absetzen, und giesst dann vorsichtig ab. Das Eindampfen geschicht auf freiem Feuer im Sandbade oder direct auf Kohlen und bei kleineren Mengen auf einer Gas- oder Weingeistflamme. Alle organischen Stoffe werden zuletzt bei der hohen Temperatur durch Wasserentziehung verkohlt, wie von Schwefelsäure, und aus diesem Grunde ist die Beimengung organischer Stoffe zu vermeiden, weil das Zinkchlorid zuletzt grau wird. Die Filtration ist deshalb

in jedem Falle zu umgehen, selbst wenn die Flüssigkeit so dünn sein sollte, dass sie das Papier nicht in Pergament verwandelte. Bei dem letzten Eindampfen muss man umrühren, um die Masse vom Gefäss loszubekommen. Man bringt sie gleich in einem weithalsigen Glase mit gutem Kork oder Glasstopfen unter.

Das Chlorzink wird nur äusserlich zu Aetzpasten angewendet, bei fressenden Geschwüren, Muttermälern, Milzbrandcarbunkel und ähnlichen Vorkommnissen. Es wird mit Gyps, Gummi oder Mehl zu einer Paste geformt, die sich lange halten lässt. Die durch Chlorzinkpaste angegriffenen Stellen erscheinen wie mit einem Messer ausgeschnitten zu sein und lösen sich in sehr kurzer Zeit.

Wegen dieser äusseren Anwendung ist eine chemische Reinheit und absolute Farblosigkeit kaum nothwendig.

Das Chlorzink stellt eine ganz weisse oder weisslichgraue, halb durchsichtige Masse dar. Die graue Farbe rührt von der Verkohlung organischer Stoffe her, die vom Filtrum oder hineingefallenen Staube abstammen. Wenn man vor dem letzteren Erhitzen einige Tropfen Salpetersäure zusetzt, so erhält man es ganz weiss. Es schmilzt vor der braunen Rothglühhitze, am Tage ohne sichtbares Glühen, und wird beim Erkalten zähe, dann fest. Es zieht Wasser mit ungemeiner Stärke an, und kann sehr wohl in geschlossenen Räumen als Austrocknungsmittel statt des Chlorcalciums angewendet werden. In wässerigen Flüssigkeiten leistet es weniger als Chlorcalcium. Mit starkem Weingeist bildet es bei hoher Temperatur Aether, freie Salzsäure und Zinkoxyd.

Wenn man Wasserstofflampen mit Salzsäure statt Schwefelsäure füllt, so erhält man die Chlorzinklösung als Nebenproduct. Selbst wenn man die Zinkschnitzel zu 10 Pfennig für das Pfund ankauft, ist es, mit roher Salzsäure bereitet, ein sehr wohlfeiler Körper.

Das Chlorzink besteht aus 1 At. Chlor (35,4) und 1 At. Zink (32,53), hat also das Atomgewicht 67,93.

Zincum oxydatum purum. Reines Zinkoxyd.

Nimm: Reines kohlensaures Natron, fünf Theile . 5
Destillirtes Wasser, sechszig Theile. . . . 60
Schwefelsaures Zinkoxyd, vier Theile. . . 4
Destillirtes Wasser, zwölf Theile 12

Das kohlensaure Natron wird in den sechszig Theilen destillirtem Wasser aufgelöst, und die Lösung filtrirt. Zu derselben setzt man unter beständigem Umrühren die aus dem schwefelsauren Zinkoxyd und den zwölf Theilen destillirtem Wasser bereitete und filtrirte Lösung hinzu und lässt das Gemisch einige Stunden lang stehen, der Niederschlag wird auf einen Spitzbeutel gebracht, mit destillirtem Wasser vollkommen ausgewaschen und an einem lauwarmen Orte getrocknet. Dieses basisch kohlensaure Zinkoxyd wird erhitzt, bis das Wasser und die Kohlensäure ausgetrieben sind.

Es muss ein weisses Pulver sein, welches geglüht, gelb wird

und von Kohlensäure, Schwefelsäure, Natron und fremden Metallen frei ist.

Es ist in einem gut verschlossenen Gefässe aufzubewahren.

Die Bereitung dieses Oxydes setzt ein reines Zinksalz voraus, dessen Darstellung weiter unten beschrieben wird. Wir haben also hier nur von der Fällung und dem Glühen des kohlensauren Zinkoxyds zu sprechen. Es giebt zwei verschiedene Arten der Fällung, nämlich bei gewöhnlicher Temperatur und in der Siedhitze, und was die Ordnung der Fällung betrifft, so hat man gewöhnlich das Natron zum Zinkvitriol gesetzt, oder man setzt den Zinkvitriol zum Natron, wie die Pharmacopoe vorschreibt.

Diese letztere Methode ist von Rudolph Schindler in seinem lehrreichen Aufsatze über die Zinkverbindungen *) zuerst beschrieben worden. Sie kam darauf wieder ganz in Vergessenheit, und wurde von keinem derjenigen, welche später über diesen Gegenstand geschrieben haben, geprüft, zum Theil auch nur erwähnt. Ohne von dieser Angabe damals Kenntniss zu haben, habe ich sie aus inneren Gründen in die *Pharmacopoe universalis* aufgenommen, so wie ich sie auch bei anderen Präparaten, wie *Crocus Martis aperitivus* (*Pharm. univ.* II, 898) *Calomel via humida par.* (*ibid.* 896), *Morphium* und anderen adoptirt habe. Nachdem ich obigen Aufsatz Schindler's gelesen habe, räume ich ihm hier gern die Priorität ein.

Das Eigenthümliche der an jener Stelle der *Pharm. univ.* genau beschriebenen Ausfällung des kohlensauren Zinkoxyds besteht in der Vereinigung der beiden Verfahrungsarten, nämlich der siedend heissen Fällung und der umgekehrten Ordnung des Zusetzens der Substanzen. Für beide Methoden sind die triftigsten Gründe vorhanden.

Die neue Pharmacopoe hat hier den Fehler begangen, dass sie die von allen Praktikern empfohlene siedend heisse Fällung statt der kalten nicht angenommen hat.

Bei der Fällung in der Kälte entsteht ein äusserst lockeres, gequollenes Magma, welches, wie nasser Thon, dem Durchdringen des Wassers das grösste Hinderniss entgegenstellt. Es ist sehr aufgequollen, nimmt auf dem Filter mehr als das vierfache Volum von dem in der Siedhitze bei gleichen Mengen entstandenen Niederschlag ein, lässt sich fast gar nicht auswaschen und trocknet sehr langsam; bei einigermaassen bedeutenden Mengen hat man 3 bis 4 grosse Filter voll. In diesem Brei bleiben unausgezogene Salzreste stecken, wenn man auch noch so lange aussüsst.

Bei solchen schlammigen Niederschlägen ist es eine praktische Regel, sie nicht eher auf den Spitzbeutel zu nehmen, als bis sie vollkommen durch Umrühren und Decantiren ausgesüsst sind. Werden solche unvollständig ausgesüsste Niederschläge getrocknet und geglüht, so wird statt eines lockeren zarten Pulvers eine stänglich abgesonderte, körnige Substanz erhalten, die in diesem Zustande unbrauchbar ist. Man verfehlt also gerade den Zweck, wegen dessen man die kalte Fällung vorgenommen hat, indem der Schluss, dass man aus einem lockeren Niederschlage auch ein lockeres Pulver erhalten müsse, durch die Erfahrung nicht bestätigt ist. Aus den heiss gefällten Niederschlägen erhält man gerade das lockerste und weisseste Präparat. Abgesehen von dem äusseren Ansehen, ist auch die chemische Reinheit des kalt

---

*) Magazin für Pharmacie 36, 81.

gefällten Zinkoxydes ungleich verdächtiger. Die nicht ausgewaschenen Salze brennen sich in dem Oxyde fest und können nachher nicht mehr entfernt werden. Ein solches körniges Oxyd kann basisch schwefelsaures Zinkoxyd, Glaubersalz und kohlensaures Natron in kleinen Mengen enthalten.

Bei Fällungen mit nicht genügenden Mengen kohlensauren Natrons bilden sich mehrere basische Verbindungen, nämlich achtel-, sechstel-, viertel- und halbschwefelsaures Zinkoxyd *).

Diese Verbindungen sind sämmtlich in Wasser schwerlöslich, theils ganz unlöslich. Sie entstehen, wenn Zinkvitriol mit überschüssigem gefällten Zinkoxyde zusammengebracht wird, oder wenn er unvollständig gefällt wird. Nun werden aber gerade diese Bedingungen durch die ältere Fällungsmethode herbeigeführt. Wegen der Entwickelung der Kohlensäure kann die Fällung nicht auf einmal geschehen, und es muss eine Zeit lang unzersetzter Zinkvitriol mit bereits gefälltem kohlensaurem Zinkoxydhydrat zusammen sein. Bei der kalten Fällung entsteht ein so dickes, gequollenes Gerinnsel, dass man selbst bei raschem Zusetzen des kohlensauren Natrons, ja sogar, wenn man nicht stark rührt, bei der empfohlenen Umkehrung der Ordnung des Zusetzens nicht verhindern kann, dass an einzelnen Stellen Zinkvitriol unzersetzt und an anderen das kohlensaure Natron im Ueberschusse sei. Hat sich einmal dieses Salz gebildet, so lässt es sich auf kaltem Wege nicht mehr aufziehen. Durch starkes Kochen zerfällt das halbschwefelsaure Zinkoxyd in reines Zinkoxyd und lösliches neutrales schwefelsaures Zinkoxyd, welches ausgewaschen werden kann.

Der Zweck des heissen Verfahrens, welcher vollkommen erreicht wird, ist kein anderer, als die Bildung einer solchen basischen Verbindung absolut zu verhindern. Giesst man die Lösung des schwefelsauren Zinkoxyds in kleinen Mengen in die kochende Lösung der ganzen Menge des kohlensauren Natrons, so wird der Zinkvitriol augenblicklich vollständig zersetzt, er hat also keine Gelegenheit, mit freiem Oxyde in Berührung zu kommen. Durch das Kochen verliert das kohlensaure Zinkoxyd augenblicklich seine aufgequollene Consistenz, und es findet beständig eine vollständige Durchdringung aller Substanzen Statt. Da von Anfang an eine überschüssige Menge kohlensaures Natron angewendet wurde, so ist kein Augenblick vorhanden, in welchem nicht das Natron vorwaltete und die Bildung eines basischen Salzes unmöglich machte. Ich habe diese Methode so häufig geprüft und mit so gleichbleibendem günstigem Erfolge, dass ich nicht umhin kann, sie allgemein zu empfehlen.

Man bringt also die filtrirte Lösung des kohlensauren Natrons in einer Porcellanschale zum Kochen, und tröpfelt unter beständigem Umrühren die filtrirte Lösung des Zinkvitriols allmälig hinein, jedoch so langsam, dass die Flüssigkeit nicht bedeutend unter die Siedhitze kommt, und dass der Niederschlag die lockere Gestalt niemals dauernd annehme. Sollte dies eintreten, so höre man mit dem Zugiessen auf, und lasse einige Minuten lang aufsieden. Was die hierbei anzuwendenden Mengenverhältnisse betrifft, so zersetzen sich krystallisirter Zinkvitriol und krystallisirtes kohlensaures Natron gerade bei gleichen Gewichtstheilen. Denn durch Zufall ist das Atomgewicht des Zinkvitriols mit 7 Atom Wasser gerade so gross, als das des kohlensauren Natrons mit 10 At. Wasser: $ZnO + SO_3 + 7HO = 40{,}53 + 40 + 63 = 143{,}53$ und $NaO + CO_2 + 10HO = 31 + 22 + 90 = 143$.

Wenn nun das kohlensaure Natron etwas vorwalten soll, so muss es etwas mehr als das schwefelsaure Zinkoxyd betragen. Die neue Pharmacopoe hat

---

*) Gmelin, Handbuch der Chemie III, 20.

auf 5 Thle. kohlensaures Natron 4 Thle. Zinkvitriol, also $^1/_5$ des kohlensauren Natrons im Ueberschuss. Die Fällung kann auch im Dampfbade des Apparates geschehen, nur muss man dann langsamer zusetzen und längere Zeit stehen lassen.

Nachdem der Niederschlag richtig erzeugt ist, kommt alles auf seine vollständige Auswaschung an. Man setzt die Schale vom Feuer und lässt den Niederschlag sich absetzen; dann giebt man die Flüssigkeit, die sich rasch bei der Wärme und der Dichtheit des Niederschlags klar oben aufsetzt, ab, bringt frisches destillirtes Wasser auf und kocht noch einmal. Endlich giesst man den ganzen Brei auf ein grosses, glattes Filtrum. Erst lässt man vollständig ablaufen, und dann beginnt man das Aussüssen. Ich habe immer gefunden, dass ein so weisser Niederschlag, wie das kohlensaure Zinkoxyd, wenn man viel destillirtes Wasser hindurchgiesst, eine dünne Schmutzschicht von Stäubchen, Infusorien und Farbestoff auf sich sammelt. Um dies zu vermeiden, bedecke ich den Niederschlag mit einer runden Scheibe Filtrirpapier mit aufrecht stehenden Rändern und giesse das Wasser darauf. Es wird dadurch gleichsam vor dem Niederschlag noch einmal filtrirt. Etwas Absatz habe ich häufig sogar unter der Papierscheibe auf dem Niederschlag gefunden. Dieser Niederschlag ist kein neutrales kohlensaures Zinkoxyd, sondern, wie die *Magnesia alba* und das siedend gefällte kohlensaure Eisenoxydul, eine Verbindung von Zinkoxydhydrat mit neutralem kohlensaurem Zinkoxyd. Nach den damit vorgenommenen Analysen besteht er aus 5 At. Zinkoxyd (202,65), 2 At. Kohlensäure (44) und 3 At. Wasser (27), das Atomgewicht ist also 273,65. Er giebt nach dem Glühen 73,9, also nahe 74 Proc. reines Zinkoxyd; im Allgemeinen kann man nur auf 72 bis 73 Proc. rechnen, da er leicht etwas mehr Wasser enthält.

Heinrich Rose*) hat das Verhalten der kohlensauren Alkalien zu schwefelsaurem Zinkoxyd sehr genau untersucht, und im Wesentlichen die eben geschehenen Angaben bestätigt.

Der kalt erhaltene Niederschlag verändert sich durch ein Austrocknen bei 48° R. (60° C.) fast gar nicht, beim Siedepunkt des Wassers verliert er etwas Kohlensäure, so dass er 11 At. Zinkoxyd statt 10 auf 4 At. Kohlensäure enthält.

Bei sehr starker (hundertfacher) Verdünnung der Salzlösungen enthält der Niederschlag 3 At. Zinkoxyd (75,24 Proc.) auf 1 At. Kohlensäure (13,62 Proc.). Bei 48° R. (60° C.) getrocknet, hatte er denselben Wassergehalt wie die anderen Niederschläge, nämlich 13 Proc. Durch eine kalte Fällung wird niemals alles Zinkoxyd gefällt, wohl aber bei kochender Fällung, mag nun das kohlensaure Natron zur Zersetzung eben hinreichen oder etwas überschiessen. Die reine Verbindung ist im Stande schwefelsaures Natron zu zersetzen. Es entsteht kohlensaures Natron und schwefelsaures Zinkoxyd. Ein Ueberschuss von kohlensaurem Natron beim Fällen verhindert diese Erscheinung. Ein schwefelsaures Zinkoxyd enthaltender Niederschlag ist kleisterartig, nach dem Trocknen hart und dicht, und zu unseren Zwecken unbrauchbar. Das Uebergehen aus der kleisterartigen Beschaffenheit in die pulverige ist immer mit einem Austreten des schwefelsauren Zinkoxydes verbunden. Das Auswaschen muss dann mit siedend heissem destillirtem Wasser geschehen.

Doppelt kohlensaure Alkalien geben denselben Niederschlag, und sehr leicht frei von Schwefelsäure. Es ist jedoch ganz überflüssig, zu diesem

---

*) Poggendorf's Annalen 85, 107.

theureren Salze seine Zuflucht zu nehmen, wenn es gleich jetzt viel wohlfeiler als sonst ist.

Dieser Niederschlag wird in seinem Filtrum eingeschlagen, getrocknet und dann geglüht. Die pulverigen Niederschläge trocknen ungemein leicht, wogegen die durchsichtigen, wie geronnenes Eiweiss aussehenden sehr schwierig das Wasser entweichen lassen, immer mehr einschrumpfen und zuletzt harte Massen zurücklassen. Das kohlensaure Zinkoxyd verliert seine Kohlensäure schon lange unter der Rothglühhitze. Um es also nicht dichter zu machen, als gerade zu diesem Zwecke nothwendig ist, muss man das Glühen desselben mit grosser Vorsicht ausführen.

Nach dem gewöhnlichen Verfahren füllt man einen reinen neuen hessischen Tiegel bis auf $\frac{1}{5}$ damit an, und setzt ihn gut bedeckt einem schwachen Holzkohlenfeuer aus. Hierbei muss man jeden stärkeren Zug vermeiden, weil sonst eine höhere Temperatur entsteht. Das Glühen geschieht in kleinen, nicht hohen Oefen, in denen die Kohlen wie in freier Luft brennen und sich fast mit Asche bedecken. Was an Intensität des Feuers fehlt, ersetzt man durch die längere Zeit. Bei diesem schwachen Brennen fliegen keine Aschen auf, und man kann ohne Gefahr den Tiegel öffnen und den Process beobachten. Das kohlensaure Zinkoxyd lässt sich aber auch, wie ich finde, vortheilhaft, ohne zu glühen, garbrennen.

Bringt man eine kleine Menge in einen Platintiegel, und setzt diesen über eine Spiritusflamme, die noch 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll davon entfernt ist, so sieht man das weisse Salz am Rande gelb werden, und allmälig ganz und gar seine Kohlensäure verlieren. Hierauf habe ich das Verfahren gegründet, das kohlensaure Zinkoxyd in einem Kolben auf freiem Kohlenfeuer zu brennen. Die Operation gelingt überraschend leicht und bedarf kaum der halben Zeit und Kohlen, um dasselbe Resultat wie im Glühofen zu erreicheu. Das kohlensaure Zinkoxyd wird zu einem feinen Pulver zerrieben, durch ein Sieb geschlagen, und dieses in einen trocknen gläsernen Kolben gebracht, der auf einem mässigen Kohlenfeuer auf einem Triangel oder in einem Drahtnetz steht. Sobald das kohleusaure Zinkoxyd warm wird, verliert es Wasser und Kohlensäure. Es ruht in dem Kolben auf einer Schicht Kohlensäure und Wasserdampf, weshalb es äusserst beweglich wie eine Flüssigkeit erscheint und in der Mitte scheinbar kocht, wie kohlensaure Magnesia oder Gyps, welche man brennt. Man fasst den Hals des Kolbens mit einem Tuche an und schüttelt leicht um. Dadurch kommen andere Theile auf den Boden, und das Entweichen von Wassergas und Kohlensäure ist so reichlich, dass feine Stäubchen des Pulvers bis zum Halse hinauffliegen. So lange die Masse noch nicht gar ist, schwimmt sie beweglich im Kolben. Sobald sie ausgebrannt ist, haftet sie im Kolben, und sitzt ruhig daran fest, wie ein jedes andere Pulver. Man uimmt nun eiue Probe heraus, die, wenn die genannten Erscheinungen nach heftigem Schütteln eingetreten sind, jedesmal gut ist. Man reinigt den Hals des Kolbens mit der Fahne einer Feder, dass die Stäubchen herunterfallen und mit gebrannt werden.

In einem kleinen 6 Unzen fassenden Kölbchen kann man über der Weingeistlampe in wenigen Minuten Zinkoxyd bei einer so niederen Temperatur darstellen, dass es selbst warm noch nicht iutensiv gelb erscheiut. Die Vortheile dieses Verfahrens gegen das Glüheu in Tiegeln sind augenfällig. Erstlich verliert man nicht die geringste Menge des Pulvers, sondern kann es mit Leichtigkeit aus dem Kolben herausschütten. Es fällt kein Staub hinein und die Operation ist in sehr kurzer Zeit beendigt. Die Möglichkeit, bei gelindem Feuer schneller, als bei dem Glühfeuer des Tiegels zu Stande zu kommen, ist durch das Umschütteln gegeben. Während im Tiegel die Wärme langsam

durch schlecht leitende, ruhende Substanzen hindurchkriechen muss, werden hier die Körper der Wärmequelle selbst näher gebracht. Die überhitzten Partikeln vermengen sich mit den kalten und treiben auch aus diesen die Gase aus. Dadurch geschieht es, dass in verhältnissmässig sehr kurzer Zeit grosse Mengen Zinkoxyd dargestellt werden können, indem man nach dem Ausleeren einer Portion sogleich eine neue Menge kohlensaures Zinkoxyd ohne Gefahr für den heissen Kolben in denselben hineingeben kann. Mit ganz demselben Erfolge kann man auch das Pulver in einer Porcellanschale, die über einem schwachen Kohlenfeuer steht, unter Umrühren gar brennen. Ein durch Glühen sich gelb brennendes kohlensaures Salz bleibt, in dieser Art behandelt, vollständig weiss.

Die leichte Erhitzung des kohlensauren Zinkoxyds liegt sicherlich im Sinne der Pharmacopoe, indem sie bloss von Erhitzen und nicht von Glühen spricht.

Nach der Pharmacopoe ist hiermit das Präparat fertig. Aus zwei Gründen finde ich jedoch die folgende Operation nützlich, wenn auch nicht nothwendig. Ich bringe das gebrannte Zinkoxyd in einen Mörser oder eine Porcellanschale, und zerreibe es darin mit wenig Wasser zu einem zarten Brei, dann giesse ich reichlich kochendes destillirtes Wasser auf. Nach dem Umrühren und einigen Augenblicken des Absetzens giesse man die trübe Flüssigkeit in ein Absetzgefäss. Den Rest in der Schale oder im Mörser zerreibe man wieder und schlämme zuletzt alles in das Absetzgefäss. Nachdem sich hier der Niederschlag abgesetzt hat, giesse man das überstehende Wasser ab, bringe den Niederschlag auf ein Filtrum und wasche ihn so lange mit heissem destillirten Wasser aus, als das abfliessende Wasser noch auf Barytsalze reagirt.

Wenn man das kohlensaure Zinkoxyd auch so lange aussüsst, dass das abfliessende Wasser keine Reaction mit Barytsalzen giebt, so tritt diese nach dem Brennen jedesmal von Neuem, aber schwach, ein. Man kann jetzt durch heisses Wasser alle Schwefelsäure vollkommen entziehen.

Dies ist der eine Zweck der Operation. Der andere ist, eine vollständige Vertheilung und Auflockerung durch das Schlämmen zu bewirken. Alle durch das Erhitzen gebildeten Körnchen verschwinden vollständig, und nach dem Trocknen hat das Präparat bedeutend an Weisse gewonnen. Dieses so dargestellte Zinkoxyd ist ein sehr reines Präparat und zu den Zwecken der Heilkunst vollkommen geeignet. H. Rose*) bezweifelt aus theoretischen Gründen die Wirksamkeit dieses Verfahrens und glaubt, die Schwefelsäure würde dadurch nicht aus dem Präparate entfernt, wenn sie als unlösliches basisches schwefelsaures Zinkoxyd darin enthalten gewesen wäre. Das geglühte Zinkoxyd würde bei dieser Verunreinigung nach dem Auswaschen sandig wie zuvor bleiben. Die Erfahrung spricht aber dagegen. Ein so lange ausgewaschener Niederschlag, dass das ablaufende Wasser nicht mehr auf Schwefelsäure reagirte, gab nach gelindem Glühen ein merkbar schwefelsäurehaltiges Waschwasser. Wenn man den Niederschlag vorher in reiner Salzsäure löst und dann die Reaction macht, so hat man die Schwefelsäure mit der ganzen Menge des Zinkchlorids oder Nitrats gemengt, und die Reaction erscheint anfangs gar nicht. Im Waschwasser des geglühten Körpers ist jedoch das schwefelsaure Salz allein vorhanden und giebt reichliche Fällungen, wenn man mit einigermassen bedeutenden Mengen gearbeitet hat. Bei der Fällung der Magnesia habe ich dasselbe bemerkt. Es ist jedoch auch gar nicht ungewöhnlich, dass sich ein basisches Salz durch Glühen in ein neutrales Salz und reines Oxyd

---

*) Poggendorf's Annalen 85, 125.

verwandelt. Die Darstellung des römischen Alauns ist das schlagendste Beispiel. Die basisch schwefelsaure Thonerde ist in Wasser unlöslich. Nach dem Glühen lässt sich die neutrale leicht ausziehen.

Die Geschichte des Zinkoxyds bildet in den pharmaceutischen Zeitschriften eine ganze Literatur. Manches darin Gesagte hat sich, als nicht genügend begründet, nicht behauptet und ist abgethan. Häufig sind Beobachtungen auf einen einzigen Versuch gegründet verbreitet worden. Dies ist sehr gefährlich, und ich habe schon sehr häufig gesehen, dass die Wiederholung desselben Versuches bei anderen Quantitäten schon andere Resultate gegeben hat. Ich werde deshalb nur die bewährtesten Thatsachen, die noch zur Geschichte dieses Körpers gehören, hier vorbringen.

Bei der ersten Fällung hat man theils andere Arten des Verfahrens, theils andere Stoffe angewendet. Von der Fällung bei kalten Flüssigkeiten ist gelegentlich schon gesprochen worden.

Als Zinksalze haben einige essigsaures Zinkoxyd, andere salpetersaures, andere Chlorzink vorgeschlagen. Es ist jedoch kein Grund zu einem solchen Wechsel vorhanden. Alle diese Salze haben keine Vorzüge. Das Chlorzink lässt sich nicht krystallisiren, das essigsaure Zink schwer auswaschen, und giebt beim Glühen leicht ein graues, erst durch starkes Glühen gelb werdendes Oxyd, und das salpetersaure Zinkoxyd giebt wie die anderen nur bei völliger Reinheit ein schönes Präparat. Die Entfernung fremder Metalle, wie Blei, Eisen, macht dabei fast noch mehr Schwierigkeiten, als bei Zinkvitriol. Letzterer lässt sich durch Krystallisiren in der höchsten Reinheit darstellen.

Als Fällungsmittel wurde früher kohlensaures Kali angewendet. Abgesehen davon, dass es mit kohlensaurem Zinkoxyd eine schwerlösliche Verbindung giebt, ist jetzt gar kein Grund mehr zu seiner Anwendung vorhanden. Das kohlensaure Natron ist sowohl reiner als wohlfeiler, wie das kohlensaure Kali. Namentlich enthält das Natronsalz seiner Bereitung nach niemals Kieselerde.

Ein anderes Fällungsmittel ist das kohlensaure Ammoniak. Es liefert ein kohlensaures Zinkoxyd von ganz anderer Zusammensetzung als das Natronsalz. Das von Ammoniak gefällte kohlensaure Zinkoxyd enthält kein Hydrat und ist neutrales kohlensaures Zinkoxyd. Aus diesem Grunde hat es nicht das gequollene Ansehen. Beim Trocknen verliert es Kohlensäure und geht in die Zusammensetzung des mit Natron heiss gefällten Salzes über. Als ein solches gefälltes kohlensaures Zinkoxyd mit Chlorcalcium und einer Schale Kalkwasser unter eine Glasglocke gestellt wurde, war am folgonden Tage das Kalkwasser mit einer dicken Schicht kohlensauren Kalkes bedeckt. Aus diesem Verluste von Kohlensäure entspringt das eigenthümliche Zerfallen der auf Filtrirpapier aufgesetzten Klumpen des Niederschlags. Sie zerfallen bei dem leisesten Berühren zu Pulver, während das heiss mit Natron gefällte Salz nach dem Trocknen eine gewisse Cohäsion behält. Das kohlensaure Ammoniak liefert ein schönes Präparat. Wegen seines höheren Preises und weil es sonst gar keine besseren Resultate giebt, verdient es nicht vorgezogen zu werden.

Man kann auch das Zinkoxyd direct aus seinen Salzen mit Aetzkali fällen, und dadurch des Glühens ganz überhoben sein. Wenn diese Operation richtig angestellt wird, so liefert sie ein ganz tadelfreies Präparat. Es ist ganz weiss, höchst locker, und so rein wie das beste mit kohlensaurem Natron dargestellte Oxyd. Meistens jedoch enthielt es so dargestellt Kohlensäure von der unglücklichen, concentrirten officinellen Aetzkalilauge. Auch zu diesem Präparate ist Aetznatron dem Kali vorzuziehen. Nachdem man das Aetznatron durch Kochen in der verdünnten Lösung dargestellt hat, und es sich durch Absetzen geklärt hat, zieht man es nach dem Erkalten mit einem Glas-

heber in eine reine Glasflasche ab. Mit dieser ganz kohlensäurefreien Flüssigkeit wird die Fällung vorgenommen. Man erwärmt diese Aetznatronlauge in dem Glase, indem man sie an eine warme Stelle des Trockenofens stellt, und giesst eine filtrirte Lösung von reinem Zinkvitriol unter Umrütteln in die Flasche hinein. Es entsteht ein Niederschlag, der sich in der warmen Flüssigkeit bald absetzt. Man setzt so lange Zinkvitriollösung hinzu, bis die alkalische Reaction etwas abzunehmen angefangen hat. Ganz darf man sie aber nicht aufheben. Man lässt absetzen, giesst ab und verdünnt mit destillirtem Wasser. Nachdem dies einigemale abgegossen ist, bringt man auf ein Filtrum, lässt ablaufen, bedeckt den Niederschlag mit einer runden Scheibe Filtrirpapier mit aufstehenden Rändern und süsst durch Deplaciren (Decken in der Zuckerraffinerie genannt) vollständig aus. Nachdem das Wasser abgelaufen ist, trochiscirt man den feuchten Niederschlag, indem man ihn mit Hornlöffelchen aussticht und auf Filtrirpapier aufsetzt.

Grosse Mengen trocknen so in einigen Tagen, während die konischen Klumpen eines ganzen Filters erst nach Wochen innen trocken erscheinen. Dabei kann dann die äussere Schicht wieder Kohlensäure anziehen, ehe die innere trocken ist. Ein solches Präparat gut getrocknet, aber nicht geglüht, zeigte durch Glühen einen Verlust an Wasser von 3 Proc. Es ist also kein Hydrat. Dieses Oxyd erhält durch Glühen ebenfalls den Stich ins Citronengelbe. Es darf natürlich jetzt nicht angewendet werden, indem die Pharmacopoe eine andere Bereitungsmethode vorschreibt.

Das reine Zinkoxyd ist ein weisses Pulver. Durch Erhitzen wird es vorübergehend gelb und nimmt nach dem Erkalten seine weisse Farbe wieder an. Das auf nassem Wege nach bekannten Methoden bereitete Zinkoxyd hat, wenn es durch gelindes Glühen dargestellt worden ist, einen Stich ins Citronengelbe, der von der ziegelfarbigen Nüance des Eisenoxyds sehr leicht unterschieden werden kann. Unter der Glühhitze nach meinem Verfahren dargestellt, ist es weiss, nimmt aber durch nachheriges Glühen ebenfalls die citronengelbe Färbung an. Man hat die Ursache der lichtgelben Farbe des *via humida* bereiteten Oxydes in einem Rückhalte von kohlensaurem oder schwefelsaurem Natron, in einem unbemerkten Gehalte von Kobalt, Mangan oder sonst eines Metalles gesucht, dafür aber keine Beweise finden können. Die Sache scheint so zusammenzuhängen, dass die lichtgelbe Farbe eine Eigenschaft alles bei niederer Glühhitze dargestellten Zinkoxyds ist. Das durch Verbrennen bei Weissglühhitze gebildete Oxyd ist rein weiss, und wenn man den reinen kohlensauren Niederschlag in einem Tiegel einmal weissglüht, so ist er ebenfalls nach dem Erkalten weiss. Das bereits durch gelindes Glühen lichtgelb dargestellte Oxyd wird durch nachheriges Weissglühen ganz weiss. Ein Rückhalt von Kohlensäure ist nicht die Ursache der lichtgelben Farbe, da das unter der Glühhitze bereitete Oxyd auch weiss ist, mag es noch Kohlensäure enthalten oder nicht. Sein specif. Gewicht ist 5,6 bis 5,7. Es besteht aus 1 At. Zink = 32,53 und 1 At. Sauerstoff = 8; Atomgewicht 40,53.

Es löst sich in Säuren ohne Aufbrausen auf. Seine Prüfung ist auf die möglichen Verunreinigungen gerichtet.

Ein Gehalt an Kohlensäure wird durch Aufbrausen mit Säuren erkannt. Man befeuchtet das Oxyd zuerst mit Wasser und giesst dann die Säure zu. Hält man das Glas ans Ohr, so bemerkt man die kleinste Gasentwickelung an dem eigenthümlichen Ton. Jedes Zinkoxyd, auch das auf trocknem Wege bereitete, zieht Kohlensäure an. Ich habe den Fall gehabt, dass ein bei einer Revision kohlensäurefrei befundenes Oxyd nach 3 Jahren bei der nächsten Revision kohlensäurehaltig war, da es wegen des anderen auf nassem Wege bereiteten Oxydes niemals gebraucht worden war.

Ein Gehalt an Schwefelsäure wird durch Auflösen in reiner Salzsäure oder Salpetersäure und Zutröpfeln von Chlorbaryum erkannt. Das officinelle giebt immer nach einiger Zeit eine kleine Fällung, wenn es nicht nach dem Glühen noch einmal mit Wasser ausgezogen worden ist. Diese Fällung ist natürlich zu dulden.

Chlor wird nach dem Lösen in Salpetersäure durch Silbersalze erkannt. Freies Natron wird durch eine entschiedene Reaction auf rothes Lackmuspapier erkannt. Eine schwache Bläuung desselben zeigt jedes auf nassem Wege bereitete Oxyd sehr bald, und selbst das auf trocknem Wege bereitete nach 24 Stunden. Es kommt diese Reaction dem reinen Oxyde als solchem zu. Eisenoxyd verräth sich im officinellen Präparate unbedenklich durch die ziegelrothe Farbe; dann durch Lösen in nicht zu reichlicher Salzsäure und Zusatz von Gallustinctur oder etwas Tannin.

Bleioxyd und Kupferoxyd erkennt man in der salpetersauren Lösung mittelst Schwefelwasserstoff durch eine dunkle Färbung oder Fällung.

Zincum oxydatum venale. Käufliches Zinkoxyd.

Zincum oxydatum venale optimum. Flores Zinci. Zinkweiss.

Es ist ein weisses Pulver, welches geglüht gelb wird. Es muss sich leicht und vollständig in Essigsäure lösen. Diese Lösung wird durch Natronhydratlösung gefällt, und durch einen Ueberschuss muss der entstandene Niederschlag vollständig gelöst werden.

Es wird nur zur Darstellung der Zinksalbe und anderer Zinkpräparate verwendet.

Es ist in gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Das Zinkoxyd erscheint als Zinkweiss jetzt im Handel in einer solchen Reinheit und Schönheit, dass es unbedenklich an die Stelle des auf nassem Wege bereiteten reinen Oxydes gestellt werden kann. Die umständliche Bereitung der *Lana philosophica* ist dadurch ganz überflüssig geworden.

Die Bereitung des Zinkweisses im Grossen beruht auf denselben Grundsätzen, wie die im pharmaceutischen Laboratorium der früheren Zeit. Metallisches Zink wird in thönernen Gefässen zum Kochen gebracht, und die Dämpfe desselben entzünden sich von selbst an der Luft. Ein künstlicher Luftzug, welcher über die Glühgefässe geht, bewirkt zu gleicher Zeit die Verbrennung und die Fortreissung in grosse Condensationskammern. Diese sind das wesentlich Unterscheidende in dem Verfahren, indem bei dem Verbrennen im offenen Tiegel alles fortfliegende Zinkoxyd verloren ging, und an den Kleidern und den Haaren des Laboranten hing.

Die Versuche, das Zinkweiss ohne vorherige Darstellung von metallischem Zink aus den Erzen zu gewinnen, indem man reducirte und die Flamme des brennenden Zinkes in Kammern sammelte, haben kein so rein weisses Präparat gegeben, als das aus brennendem metallischem Zink gewonnene. Unreinigkeiten im Zink, wie Cadmium, Blei, Arsen, bedingen auch eine Unreinheit der Farbe. In dem reinsten Zinkweiss des Handels habe ich meistens nichts als eine Spur Bleioxyd gefunden, welche an der Farbe gar nicht sichtbar war, und der arzneilichen Verwendung zu Augensalben nicht im geringsten hinder-

lich ist, da auch Bleimittel bei Augenübeln verwendet werden. Zudem ist die Menge so unbedeutend gewesen, dass sie sich nur durch Reactionen zu erkennen gab.

Früher gab es nur *Flores Zinci*, d. h. Zinkoxyd auf trocknem Wege bereitet. Dieses Oxyd hat die Lorbeeren errungen, welche überhaupt dies Arzneimittel besitzt. Mag es ein reines Zinkoxyd sein oder nicht, es ist ein vortreffliches Arzneimittel. Es hat vor dem auf nassem Wege dargestellten den Vorzug, dass seine Güte nicht so sehr von der Geschicklichkeit und dem Fleisse des Laboranten abhängig ist. Es ist geringeren zufälligen Verunreinigungen unterworfen. Das auf trocknem Wege dargestellte Zinkoxyd ist immer weiss, ein Stich ins Gelbe rührt entschieden von fremden Metalloxyden her, die zum Theil schon an der Farbe zu erkennen sind. Es besitzt nicht die eigenthümliche Modification des auf nassem Wege bereiteten Oxydes von jener nach dem Erkalten ·bleibenden citronengelben Farbe. Bei namhaften Mengen von Eisenoxyd erscheint es noch weiss, weil dieses Oxyd nicht gleichmässig vertheilt ist, sondern in einzelnen reinen Partikelchen darin enthalten ist.

Das auf trocknem Wege bereitete Zinkoxyd enthält die Oxyde aller Metalle, die im Zinke vorkommen. Da es nun kein reines Zink giebt und auch das destillirte Metall noch jene Verunreinigungen enthält, so giebt es auch kein reines auf diesem Wege dargestelltes Oxyd. Dieses hindert jedoch nicht seine Anwendbarkeit zu therapeutischen Zwecken. In jedem Falle nimmt man zu diesem Präparate das reinste vorkommende Zinkmetall, wofür das ostindische gehalten wird. Blechschnitzel von schlesischem und goslarischem Zink dürfen zu dieser Arbeit nicht genommen werden.

Die hüttenmännischen Apparate zur Bereitung des Zinkweisses haben für die Pharmacie kein näheres Interesse. Beschreibungen und Abbildungen davon findet man in Stohmann's Encyclopädie der technischen Chemie, 1 Aufl. Bd. III, S. 1931 u. flgde. Der grösste Antheil des bereiteten Zinkweisses wird als Anstreichfarbe verwendet; das was davon in die Pharmacie hinübergenommen wird, ist nicht mehr als man im Auge leiden kann.

Zincum sulphuricum. Schwefelsaures Zinkoxyd.

Vitriolum album purum. Vitriolum Zinci. Sulphas zincicus cum Aqua.

Nimm: Käufliches Zinkoxyd, vier Theile 4
Reine Schwefelsäure, fünf Theile 5
Wasser, zwanzig Theile 20

Mische das Wasser mit der Schwefelsäure und trage das Zinkoxyd und ein Stückchen Zink in die Flüssigkeit unter Erwärmen derselben ein, filtrire die erkaltete Lösung, dampfe sie zur Krystallisation ab und trockne die erhaltenen Krystalle. Die rückständige Flüssigkeit dampft man so oft ab, als man Krystalle erhält.

Die Krystalle sind farblos, verwittern an trockner Luft ober-

flächlich und lösen sich in der gleichen Gewichtsmenge Wasser; sie müssen frei von fremden Metallen sein.

Es soll in gut verschlossenen Gefässen vorsichtig aufbewahrt werden.

Der Zinkvitriol ist sowohl für sich Arzneikörper, als auch Urstoff zur Bereitung des reinen Zinkoxydes. Die Bereitung aus reinem Zinkweiss ist eine leichte Arbeit und giebt ein sehr reines Präparat. Wenn auch im Zinkweiss Spuren fremder Metalle enthalten sind, so werden sie entweder bei der Auflösung nicht aufgenommen, wie Bleioxyd, oder sie sind in so kleinen Mengen darin enthalten, dass sie beim Krystallisiren von selbst in der Mutterlauge bleiben, wie Cadmium und Eisenoxyd. Namentlich ist das Eisen im Zinkweiss als Oxyd enthalten und geht deshalb nicht in die Krystalle ein.

Das von der Pharmacopoe empfohlene Einlegen eines Stückchens Zink hat keinen Nutzen, im Gegentheil den Nachtheil, dass es das vorhandene Eisenoxyd zu Oxydul reducirt, und dass sein eigner Gehalt an Eisen, so weit es gelöst wird, mit in die Lösung eingeht.

Es kommt noch öfter der Fall vor, dass man Lösungen von schwefelsaurem Zinkoxyd als Abfall erhält bei der Bereitung von Wasserstoff, aus den Platinzündlampen.

So wie das käufliche Zink, welches in eisernen Kesseln eingeschmolzen wird, immer ist, enthält die fertige erste Lösung kein fremdes Metall als Eisen im oxydulirten Zustande. Die durch Schwefelwasserstoff aus einer sauren Lösung fällbaren Metalle werden sämmtlich durch Zink aus ihren Lösungen im metallischen Zustande gefällt, oder bei der ersten Lösung des Zinkes bleiben sie im ungelösten Zustande zurück. Eine mit überschüssigem Zink gekochte Zinklösung giebt mit Schwefelwasserstoff im angesäuerten Zustande behandelt keinen Niederschlag, weshalb diese Operation auch ganz entbehrlich ist. Die von Zink nicht fällbaren Metalle, Eisen, Mangan, Kobalt und Nickel, werden auch durch Schwefelwasserstoff aus der sauren Lösung nicht gefällt. Von diesen Metallen ist glücklicher Weise nur Eisen vorhanden, welches sich am leichtesten entfernen lässt. Die Entfernung der übrigen bietet solche Schwierigkeiten dar, dass man sich weit zweckmässiger ein anderes Zinkmetall verschafft, welches die bösen Gäste nicht enthält. Ein solches Zink ist bis jetzt sehr leicht und reichlich im Handel zu haben. Wir schenken also diesen möglichen, aber sehr selten vorkommenden Metallen keine fernere Aufmerksamkeit. Wir entfernen sie, indem wir den ganzen Plunder in die Gosse werfen.

Das Eisen geht als Oxydul in die Zinklösung ein. In diesem Zustande lässt es sich gar nicht vom Zinke trennen, indem es damit isomorph ist, und dasselbe in alle Krystallisationen begleitet. Zu seiner Trennung muss es nothwendig in Oxyd oder in das dem Oxyd entsprechende Chlorid verwandelt werden. Dies geschicht durch das Chlor, welches in die warme Lösung gebracht wird. Man bringt die filtrirte Zinklösung in eine grosse Flasche und lässt Chlorgas aus einem Gemenge von grobem Braunstein und rauchender roher Salzsäure ohne alle Verdünnung hineinstreichen. Wenn der leere Raum in der Flasche stark mit Chlorgas gefüllt ist, so schüttelt man die Flasche mit verschlossener Oeffnung kräftig um. Dieses ist viel wirksamer, als wenn stundenlang das Chlorgas ruhig an einer Stelle des Gemenges durchstreicht. Die Absorption von Chlorgas in Wasser wird durch Erwärmung verhindert, bei Eisenoxydulsalzen aber durch Erwärmung befördert. Der Grund dieses scheinbaren Widerspruchs liegt in dem Umstande, dass das Chlorgas im Eisenchlorid nicht flüchtig, im Chlorwasser aber wohl flüchtig vorhanden ist.

Ueber die Art der Anwendung des Chlors existiren mehre Varianten, die aber alle auf eine Oxydirung des Eisenoxyduls hinauslaufen. Man leitet Chlorgas direct in die Zinklösung, oder man giesst Chlorwasser in die Zinklösung und fällt nachher mit kohlensaurem Natron das Eisenoxyd, oder man leitet Chlorgas in kohlensaures Natron und fällt mit diesem Gemenge das Eisenoxyd; oder man zersetzt Chlorkalk mit kohlensaurem Natron und setzt die filtrirte Flüssigkeit zu, oder gar man setzt eine Lösung von Chlorkalk hinzu. Die zwei letzten Abarten übertragen die Chlorentwickelung dem Fabrikanten des Bleichpulvers. Bei der Leichtigkeit, womit jetzt Chlor entwickelt wird, halte ich die oben beschriebene Methode für die beste und kürzeste. Man leite Chlor in die warme Zinkvitriollösung, bis sie nach dem Umschütteln stark darnach riecht.

Dann fällt man die warme Flüssigkeit mit etwas zugesetztem kohlensauren Natron, und bringe sie in einer Porcellanschale zum Kochen, wodurch alles Eisenoxyd gefällt wird. In dem ausgeschiedenen Eisenoxyd muss man einen Ueberschuss von Zinkoxyd in der lichten Farbe erkennen, um der vollständigen Fällung des Eisenoxyds sicher zu sein. Die Methode der abgesonderten Fällung einer Portion der Flüssigkeit führt auch zum Ziele; sie hat die Absicht, die kleine Menge von gebildetem schwefelsauren Natron fern zu halten. Ich lege darauf kein Gewicht, weil dieser Körper durch die Krystallisation ausgeschieden wird. Man filtrirt die gekochte Flüssigkeit, worin das Eisenoxyd schwebt, von diesem ab, setzt eine kleine Menge Schwefelsäure hinzu, um eine klare, sich an der Luft nicht trübende Flüssigkeit zu erhalten und dampft zur Krystallisation ein. Die Krystalle lässt man abtröpfeln und trocknet sie. Wenn man concentrirte Salzlösungen während des Krystallisirens bewegt, so erhält man ein feinnadliges Salz, wie Bittersalz, welches mit Papier bedeckt und etwas destillirtem Wasser deplacirt, blendend weiss und chemisch rein ist. Die Mutterlauge, welche eisenfrei ist, giebt mit kohlensaurem Natron gefällt einen schönen weissen Niederschlag, der sich zu Zinkoxyd benutzen lässt. Zur Darstellung dieses Präparates ist also die Krystallisation des Zinkvitriols nicht einmal absolut nothwendig. Man kann die vom Eisenoxyd abfiltrirte Flüssigkeit ohne Weiteres mit kohlensaurem Natron fällen, und wie bekannt, weiter verarbeiten.

Alle anderen Oxydationen des Eisenoxyduls durch Salpetersäure, durch Glühen des Zinkvitriols mit Salpeter sind viel schwieriger und unangenehmer auszuführen, machen mehr Kosten und leisten weit weniger. Selten erhält man eine vollständige Oxydirung des Eisens, welche doch die erste Bedingung des Gelingens ist.

Das reine schwefelsaure Zinkoxyd mit 7 Atom Wasser schiesst aus der wässerigen Lösung unter 24° R. (30° C.) an. Es stellt grosse wasserhelle Säulen dar, oder bei gestörter Krystallisation zarte Nadeln. Das specif. Gewicht ist 2,036. Die Krystalle verwittern schwach an der Luft; bei 80° R. (100° C.) verlieren sie 6 Atome = 37,31 Proc. Wasser; das letzte Atom Wasser entweicht erst bei gelindem Glühen unter gleichzeitiger Verflüchtigung von etwas Schwefelsäure, so dass das wasserfreie Salz eigentlich nicht bekannt ist. Krystallisirte Salze mit geringerem Wassergehalt, 2 oder 5 oder 6 Atomen, werden durch verschiedene Behandlungen, meistens durch Krystallisationen bei höheren Temperaturen erhalten. Sie haben für uns keine Bedeutung und dürfen wegen ihrer verschiedenen Zusammensetzung in der Officin gar nicht vorkommen.

Das krystallisirte normale Salz besteht aus 1 At. Schwefelsäure = 40, und 1 At. Zinkoxyd = 40,53 und 7 At. Wasser = 63. Atomgewicht 143,53.

Seine Prüfung richtet sich auf die möglichen Verunreinigungen. Zunächst auf Eisenoxyd: die Lösung des Vitriols giebt mit Galläpfeltinctur oder Tan-

ninlösung eine tintenartige Färbung; das daraus bereitete Zinkoxyd ist sichtbar eisenroth gefärbt. Kupfer wird durch Schwefelwasserstoff in der sauren Auflösung durch eine schwarze Fällung erkannt. Bittererde nach vollständiger Fällung der mit essigsaurem Natron versetzten Lösung mit Schwefelwasserstoff durch die bekannten Reactionen auf Bittererde in der filtrirten Lösung, nämlich kohlensaures Natron, oder basisch phosphorsaures Ammoniak. Diese Verunreinigungen können bei eigener Darstellung bis auf jene mit Eisen nicht vorkommen.

Zincum valerianicum. Baldriansaures Zinkoxyd.

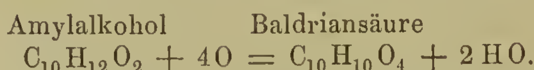
Valerianas zincicus.

Ein weisses krystallinisches Pulver, welches nach der Säure riecht; erhitzt entzündet es sich, brennt mit bläulicher Flamme und hinterlässt weisses Zinkoxyd.

Es muss sich in neunzig Theilen kaltem Wasser lösen, in kochendem Wasser ist es schwerer löslich. In Salpetersäure gelöst, die Lösung eingedampft und erhitzt, muss es mindestens 25 Procent Zinkoxyd Rückstand geben.

Das baldriansaure Zinkoxyd wird durch Sättigen der wässerigen Baldriansäure mit frisch gefälltem kohlensauren Zinkoxyd als das neutrale wasserleere Salz $ZnO + C_{10}H_9O_3$ in weissen, perlmutterglänzenden, der Boraxsäure ähnlichen Schuppen erhalten, welche luftbeständig sind und Lackmus schwach röthen. Die kalt gesättigten Lösungen trüben sich beim Erhitzen, weil das Salz in der Hitze weniger löslich ist, als unterhalb dieser Temperatur. Der Temperaturgrad der grössten Lösungsfähigkeit ist noch nicht ermittelt. Das baldriansaure Zinkoxyd wird als casuistisches Arzneimittel bei Nervenkrankheiten angewendet. Die Pharmacopoe gestattet den Bezug aus chemischen Fabriken.

Die zur Bereitung nöthige Baldriansäure wird nicht aus der Baldrianwurzel, worin sie allerdings enthalten und zuerst entdeckt worden ist, sondern durch Oxydation von Fuselöl oder Amylalkohol durch doppelt chromsaures Kali bereitet:



Amylalkohol Baldriansäure

$$C_{10}H_{12}O_2 + 4O = C_{10}H_{10}O_4 + 2HO.$$

Grüneberg übergiesst $2^3/_4$ Pfd. rothes chromsaures Kali in einer Tubelatretorte mit $4^1/_2$ Pfd. heissem Wasser, setzt dann ein erkaltetes Gemenge von 1 Pfd. Fuselöl und 4 Pfd. engl. Schwefelsäure zu und destillirt so lange die übergehende Flüssigkeit sauer ist. Nach den zur Wirkung kommenden Stoffen müssten 3 At. Amylalkohol, 4 At. doppelt chromsaures Kali und 8 At. Schwefelsäure angewendet werden, und diese berechnen sich sehr nahe auf 3 Thle. Fuselöl, 6 Thle. doppelt chromsaures Kali und 4 Thle. concentrirte Schwefelsäure.

Das erste Destillat kann zur Bereitung des valeriansauren Zinkoxyds verwendet werden, indem etwas nicht verändertes Fuselöl von Zinkoxyd nicht gebunden würde und abgeschieden werden könnte.

Reagentien.

Verdünnte Essigsäure.
Chlorwasserstoffsäure.
Salpetersäure.
Schwefelsäure.
Verdünnte Schwefelsäure.
Gerbsäure.
Aether.
Kohlensaures Ammoniak,
in vier Theilen destillirtem Wasser gelöst.
Aetzende Ammoniaklösung.
Kleesaures Ammoniak,
in neunzehn Theilen destillirtem Wasser gelöst.
Schwefelwasserstoff-Ammoniak-Lösung.
Schwefelwasserstoff-Wasser.
Salpetersaures Silberoxyd,
in vierzehn Theilen destillirtem Wasser gelöst.
Schwefelsaures Silberoxyd,
in neunundneunzig Theilen destillirtem Wasser gelöst.
Chlorbaryum,
in neun Theilen destillirtem Wasser gelöst.
Salpetersaure Baryterde,
in neunzehn Theilen destillirtem Wasser gelöst.
Blaues Reagenzpapier.
Rothes Reagenzpapier.
Schwefelsaures Kupferoxyd,
in vier Theilen destillirtem Wasser gelöst.
Schwefelsaures Eisenoxydulammoniak.
Gelbes Cyaneisenkalium,
in neun Theilen destillirtem Wasser gelöst.
Eisenchloridlösung,
mit vier Theilen destillirtem Wasser gemischt.

Schwefeleisen.

Aetzender Quecksilbersublimat,
in neunzehn Theilen destillirtem Wasser gelöst.

Uebermangansaures Kali,
in neuntausendneunhundertundneunundneunzig Theilen destillirtem Wasser gelöst.

Kohlensaures Natron,
in vier Theilen destillirtem Wasser gelöst.

Natronhydratlösung.

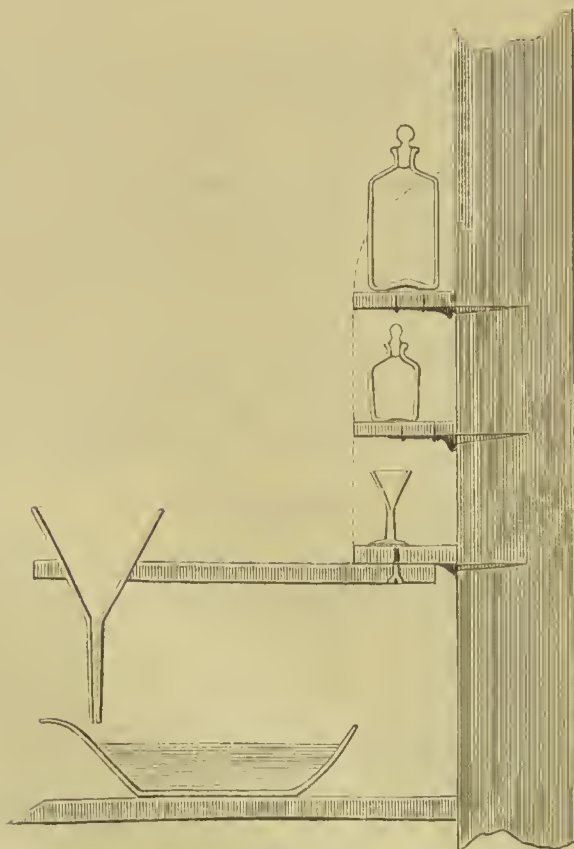
Essigsaures Bleioxyd,
in neun Theilen destillirtem Wasser zu lösen.

Absoluter Weingeist.

Höchst rectificirter Weingeist.

Ich halte es für zweckmässig, die Reagentien im Laboratorium über einem Arbeitstisch an einer Wand auf festen Gestellen aufzustellen. Die Anforderung, dass der Apotheker einen reisemässigen Reagentienkasten besitze und bei der Revision vorweise, ist ganz unbegründet, weil derselbe nicht verpflichtet ist, solche Commissorien anzunehmen. Nimmt er sie an, so wird er sich den Reagentienkasten schon anzuschaffen wissen. Ich habe in meinem Laboratorium die nebenstehende Anordnung (Fig. 74) angenommen und bewährt gefunden. 3 Bretter, etwa 5 Fuss lang, befinden sich durch Seitenwände vereinigt. Diese Seitenwände haben eiserne Oehre, mit denen sie an die Wand aufgehangen werden. Es ist dies der in der Zeichnung dargestellten Art des Befestigens mit Bankeisen und Nägeln vorzuziehen. Mit der grössten Leichtigkeit kann man das so befestigte Gerüste abheben und die Wand durch Tünchen wieder rein machen, das Gestelle selbst durch Oelfarbe verschönern. Wenn es an die Wand mit Nägeln befestigt ist, kann man es nicht ohne Verletzung abreissen, oder weder die

Fig. 74.



Reagentienrepositorium und Trichterträger.

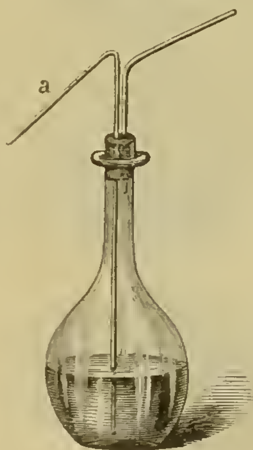
Wand rein tünchen noch das Holz mit Oelfarbe anstreichen. Ein schöner Luxus ist es, das Gestell mit Emailleplättchen lose zu belegen. Man hat solche Plättchen von 4 und 5 Zoll Seite im Geviert, wovon das Stück 1 Sgr. bis $1^1/_2$ Sgr. kostet. Diese Plättchen lassen sich einzeln wegnehmen und reinigen. Es sind dieselben Plättchen, womit man in Küchen die Wände an den Spülsteinen und Heerden zu bekleiden pflegt. In der obersten Etage des Gestelles befinden sich die grössten Gefässe, weil nach oben keine Beschränkung des Raumes stattfindet, als:

1) eine Flasche mit destillirtem Wasser, deren Hals keinen breiten Rand hat,

2) eine Spritzflasche.

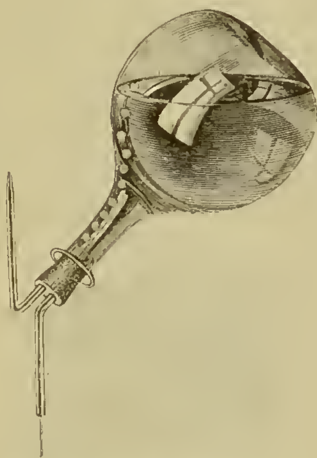
Dieselbe dient gleichzeitig zum Eingiessen von destillirtem Wasser in engere Gläser, Probirröhren. Man giesst aus dem Ende aus, worin man beim Spritzen bläst, indem man die Flasche umkehrt. Langhalsige Flaschen fassen sich besser an als solche, die bis oben hin cylindrisch sind.

Fig. 75.



Spritzflasche.

Fig. 76.



Spritzflasche im Ausgiessen.

3) Eine Flasche mit Weingeist für die Spirituslampe.

4) Ein Schwefelwasserstoffapparat.

Der Text nennt einfach *Aqua hydrosulphurata*. Das blosse Aufbewahren von Schwefelwasserstoffwasser in stehenden Gefässen führt zu nichts, indem man meistens im Augenblicke des Gebrauches ein abgestandenes Wasser mit einem weissen Schwefelniederschlag findet. Man bereitet das Schwefelwasserstoffwasser, indem man Schwefeleisen in einem kleinen Entwickelungsapparate mit erwärmter verdünnter Schwefelsäure übergiesst, und das rasch entwickelte Gas in eine halb mit ausgekochtem und verschlossen erkaltetem, destillirtem Wasser gefüllte Flasche hineinleitet. Die Entwickelungsflasche bedarf keiner Sicherheitsröhre. Sobald das Gas am Halse der Flasche stark riechbar wird, wechselt man die Flasche gegen eine gleich grosse, ebenso gefüllte Flasche und schüttelt die erste mit aufgesetztem Stopfen heftig. Indem man die Flasche umkehrt und den Stopfen etwas lüftet, sieht man atmosphä-

rische Luft in grossen Blasen in die Flasche eindringen. Man schüttelt nun

Fig. 77.



Fig. 78.



Schwefelwasserstoffwasserbereitung.

in gleicher Weise die zweite Flasche, indem man die erste wieder untersetzt, so lange bis keine Blasen mehr nach dem Schütteln in die Flasche eindringen.

Das fertige Wasser vertheilt man in kleine 2- bis 3unzige Gläser mit langem Halse und schmalem Ausgussrand, verstopft diese mit talggetränkten Stopfen von Kork und bindet diese mit einem Champagnerknoten fest. Eine dieser Flaschen stellt man verkehrt (Fig. 80) in ein mit Wasser gefülltes, weites Glas, welches die Aufschrift *Aqua hydrosulphurata* trägt. Dieses Glas steht auf dem Reagentiengestell des Laboratoriums. Die übrigen Flaschen

Fig. 79.



Aufbewahrung des Schwefelwasserstoffwassers.

Fig. 80.



bewahrt man im Keller unter Wasser in einem weithalsigen Steintopfe (Fig. 79). Ein so zubereitetes und aufbewahrtes Wasser hält sich jahrelang in gleicher Güte. Die Flaschen sind klein genug, dass bei völligem Ausgebrauche das Letzte noch nicht verdorben sein kann. Will man eine Reaction mit dem Gase selbst machen, wenn man eine fernere Verdünnung zu vermeiden hat, so kann man sich eines ganz kleinen Entwickelungsapparates bedienen (Fig. 81 u. 82). Denselben beschickt man mit einigen erbsengrossen Stückchen Schwefeleisen

Fig. 81.



Fig. 82.

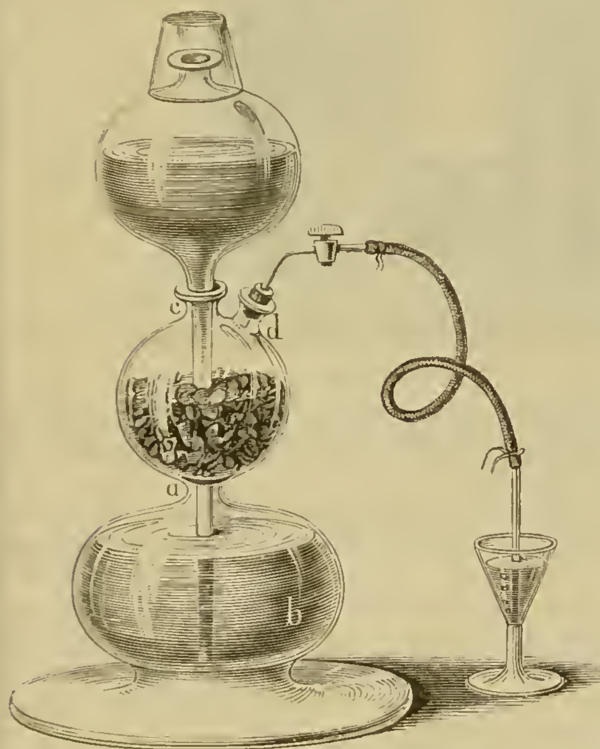


Reaction mit Schwefelwasserstoffgas.

und einigen Drachmen verdünnter Säure. Es ist zu rügen, wie viele Pharmaceuten in einem solchen Falle das Schwefeleisen unzenweise und die Säure zu 8 und 10 Unzen Volum anwenden. Um eine kleine Menge Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoff zu sättigen, bedarf man so wenig Substanz, dass selbst in dem beschriebenen kleinen Apparate mehr als das Zehnfache des nöthigen Gases entwickelt wird. Es ist nun zu verhindern, dass nicht das Mehrhundertfache verschleudert werde.

Um eine solche immer bereite Gasentwickelung zur Hand zu haben, hat Herr Kipp in Delft den nebenstehenden sehr zweckmässigen Apparat nach einem früher von Geissler in Bonn in kleinerem Maassstabe ausgeführten Modelle in starkem Glase ausführen lassen (Fig. 83). Es ist das Princip der Gay-Lussac'schen Zündlampe angewendet, nur wird statt des Zinkes Schwefeleisen aufgehangen, und statt des Wasserstoffs Schwefelwasserstoffgas entwickelt. In der mittleren Kugel ist massives Schwefeleisen in so grossen Stücken, als es durch die Hälse geht, enthalten. Die Säure ist verdünnte Schwefelsäure. Oeffnet man den Hahn, so strömt das Schwefelwasserstoffgas durch die vulcanisirte Kautschukröhre, die mit einem Glasende versehen ist, vermöge des Druckes der in der oberen Kugel befindlichen Flüssigkeit aus, die Säure steigt aus der unteren Kugel durch den ringförmigen Zwischenraum in die mittlere zum Schwefeleisen und entwickelt neues Gas. Schliesst man den Hahn, so verdrängt das sich anhäufende Gas die Säure von dem Schwefeleisen durch die untere Kugel in die obere, und die Gasentwickelung steht still. Näheres über die Behandlung findet sich in meiner pharmaceutischen Technik 2. Aufl. S. 224.

Fig. 83.



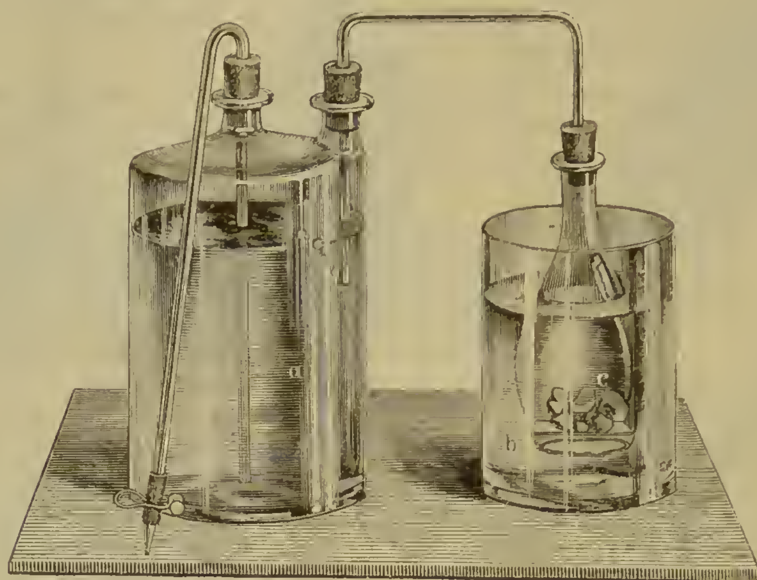
Schwefelwasserstoffentwickelung.

Dieser Apparat ist sehr bequem. Da man aber bei jeder Gasentwickelung von entweichendem Gase belästigt wird, so habe ich die folgende noch bequemere Vorrichtung construirt, in welcher ein auf das Höchste gesättigtes Schwefelwasserstoffwasser tropfen- und unzenweise herausgelassen werden kann.

Die Woulf'sche zweihalsige Flasche (Fig. 84 a. f. S.) ist bis auf etwa $1/_{10}$ mit ausgekochtem, destillirtem Wasser gefüllt. Durch den mittleren, selbstverständlich sehr dicht schliessenden Kork geht eine Heberröhre vom Boden der Flasche bis aussen zu derselben Tiefe. Das äussere Ende ist mit einem Stücke einer geschwefelten (vulcanisirten) Kautschukröhre versehen, und diese mit einem spitzen Ausgusse aus einer Glasröhre. Die Kautschukröhre wird durch eine elastische Klammer aus Messingdraht geschlossen.

Beim leisesten Druck auf die Enden des Quetschhahnes dringt das gesättigte Schwefelwasserstoffwasser hervor und kann in jedes noch so enghalsige Gefäss hineingelassen werden. Es würde das Wasser durch die Wirkung des Hebers ausfliessen, wenn auch der zweite Hals der Flasche ganz offen wäre.

Fig. 84.



Apparat zu Schwefelwasserstoffwasser.

Da aber hierdurch das Schwefelwasserstoffwasser bald zerstört werden müsste, so ist durch den zweiten Theil des Apparates, nämlich die Flasche *b*, eine Wiedererzeugung des Gases gegeben.

In dem äusseren, geradwandigen Glase, welches mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt ist, hängt an der ziemlich starken, doppelt gebogenen Glasröhre die Entwickelungsflasche *c*. Es ist dies ein Arzneiglas von der gezeichneten Gestalt mit abgesprengtem Boden. Eine passend geschnittene Glas- oder Bleischeibe wird gerade hineingebracht, dann umgedreht, dass sie auf dem sich nach unten verengenden Glase ruht. Die bereits vorher eingebrachten massiven Stücke von Schwefeleisen kommen auf diese Scheibe zu liegen, etwa $1/2$ bis $3/4$ Zoll vom offenen Boden der Entwickelungsflasche *c*. Ist der Apparat so beschickt, so hebt man die Heberröhre der Flasche *a* auf, damit Luft neben dem Stopfen entweichen könne. Die Säure tritt dann an das Schwefeleisen und entwickelt das Gas. Wenn man annehmen kann, dass sämmtliche atmosphärische Luft aus *a* vertrieben sei, setzt man die Heberröhre fest auf. Die Entwickelung, die man nach den aufsteigenden Gasblasen beurtheilen kann, nimmt nun so weit ab, als es die jetzt geschehende Absorption des Gases in *a* mit sich bringt. Wenn das Wasser gesättigt ist, hört die Entwickelung ganz auf, und die Säure tritt in *c* vom Schwefeleisen zurück. Das Wasser in *a* ist mit einer Atmosphäre vom SH bedeckt und bleibt also im höchsten Grade gesättigt.

Wenn das Wasser aus *a* verbraucht ist, hebt man die Heberröhre einige Augenblicke ab, füllt *a* mit ausgekochtem destillirten Wasser, setzt die Röhre wieder fest auf und überlässt den Apparat sich selbst.

Die Flasche *a* kann auch einhalsig mit doppelt durchbohrtem Korke sein. Die Einrichtung von Fig. 84 ist aber bequemer, weil man beim Oeffnen von *a* die Entwickelungsflasche ruhig lassen kann, was bei einer einhalsigen Flasche nicht stattfindet. Auch sind einfach gebohrte dünne Korkstopfen in grösserer Güte herzustellen.

Da die Korke *à demeure fixe* sind, so ist es zweckmässig, dieselben mit geschmolzenem Fett oder Paraffin zu tränken. Es vermindert dies die Diffusion durch die Korksubstanz hindurch.

Die Reaction mit Schwefelwasserstoff ist meistens auf schwere Metalle, Blei, Kupfer, Silber, Quecksilber, besonders auf die beiden ersten, gerichtet. Die Flüssigkeit soll sauer sein, jedoch nicht von Salpetersäure. Man nimmt die zu prüfenden Flüssigkeiten in eine Proberöhre, lässt das gesättigte Wasser oder einen Strom Gas hineingehen und schüttelt dann stark bei aufgesetztem Finger. Die Wirkung tritt augenblicklich ein.

Bei arseniger Säure verstopft man das Gefäss nach der Vermischung und stellt es eine Zeit lang an einen warmen Ort. Sowohl die Zersetzung der arsenigen Säure, als auch die Abscheidung des Schwefelarseniks wird dadurch befördert.

Bei möglicher Anwesenheit von Arseniksäure (z. B. in der Phosphorsäure) kocht man die saure Flüssigkeit mit etwas schwefligsaurem Natron bis zum Verschwinden des Geruches der schwefligen Säure und setzt dann das Schwefelwasserstoffwasser hinzu.

Von den Reagentien führt die Pharmacopoe folgende auf:

1) Essigsäure.

Der gewöhnliche *Acetum concentratum* von nahe 25 Proc. wasserleerer Essigsäure. Ziemlich entbehrlich.

2) Chlorwasserstoffsäure.

Chemisch reine von der Stärke der officinellen.

Zum Auflösen bei Prüfung auf Schwefelsäure, zum Prüfen auf Kohlensäure, bei Eisenpräparaten.

Ein Glas mit roher Salzsäure zum Reinigen von Gefässen findet daneben seinen Platz.

3) Salpetersäure.

Farblose, verdünnte officinelle, zum Lösen bei Prüfung auf Chlor.

4) Schwefelsäure.

Englische destillirte, bei der Prüfung auf Salpetersäure; zum Lösen von Zinkoxyd, gebrannter Magnesia, um Kohlensäurereste zu finden.

5) Gerbsäure.

Am besten im trocknen Zustande, da sich die Lösung zersetzt und braun wird. Reagenz auf Eisenoxyd, besonders empfindlich bei Zusatz einer kleinen Menge doppeltkohlensauren Natrons.

6) Aether.

Im Laboratorium ganz entbehrlich. Es ist unzweckmässig, diesen flüchtigen Körper noch in einem besondern Gefässe, aus welchem er sehr selten gebraucht wird, aufzubewahren.

Für die wenigen Fälle der Anwendung ist es besser, eine kleine Menge aus dem Vorrath oder aus der Officin anzuwenden.

7) Kohlensaures Ammoniak, in 4 Thln. Wasser gelöst.

Zur Abstumpfung freier Säure, Prüfung von Bleiglätte auf Kupfergehalt.

8) Kleesaures Ammoniak.

Ein kleesaures Salz dient zur Entdeckung von Kalk. Kleesaures Ammoniak muss es eigentlich nur bei analytischen Operationen sein, wo man noch auf Kali oder Natron prüft. Dieser Fall kann in der Pharmacie nicht vorkommen. Man kann also jedes lösliche kleesaure Salz anwenden. Da die Prüfung immer in neutralen oder ammoniakalischen Flüssigkeiten stattfinden muss, so kann man als Reagenz eine Lösung von Kleesäure in überschüssigem Ammoniak anwenden. Ich bereite dieselbe im Standgefässe selbst, indem ich in verdünntes Ammoniak Krystalle der Säure hineinwerfe.

9) Aetzendes Ammoniak.

Das officinelle: Man bewahrt es passend in einem ähnlichen Gefässe wie Aetznatron.

Vor dem Gebrauche lässt man einige Tropfen aus der Ausflussröhre abfliessen, worauf dann sogleich die reine Flüssigkeit nachfliesst.

10) Schwefelwasserstoff-Ammoniak.

Man bereitet es durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas in reines etwas verdünntes Ammoniak und bewahrt es in kleinen Flaschen, die ganz gefüllt sind und unter Wasser gehalten werden. Man nimmt immer nur ein kleines Gläschen in Gebrauch und stürzt es wieder umgekehrt in Wasser. Es wird mit der Zeit gelb, was jedoch nicht seinen Gebrauch ausschliesst. Bei starkem Schwefelwasserstoffwasser ist es fast entbehrlich, indem man erst dieses, dann Ammoniak bis zur Sättigung zusetzt.

11) Schwefelwasserstoffwasser.

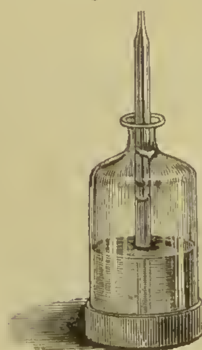
Ist oben genauer beschrieben.

12) Salpetersaures Silberoxyd in 15 Thln. Wasser gelöst.

Ein Gefäss, aus welchem Silberlösung ausgegossen wird, nimmt bald eine sehr unangenehme Aussenseite an. Das Schild wird schwarz, und die Seitenwände aussen silbern. Auch findet beim Ausgiessen häufig eine ganz nutzlose Verschwendung Statt.

Um dies zu vermeiden, habe ich das Standgefäss, Fig. 85, für dieses Reagenz fest in eine auf dem Gestelle angebrachte Hülse geklemmt, so dass man es nicht wegnehmen kann. In dem Glase steht eine den Hals nahezu ausfüllende Pipette von engem Lumen, so dass sie, wenn das Glas halb voll ist, nur 6 bis 7 Tropfen Lösung enthält.

Fig. 85.



Standgefäss zur Silberlösung.

Der Operirende fasst die Pipette an, schliesst mit dem Zeigefinger die obere kleine Oeffnung und hebt die Pipette heraus. Er kann nun tropfenweise ausgiessen und nach geschehener Wahrnehmung des Erfolges, wozu meistens der erste Tropfen ausreicht, den Rest wieder ins Standgefäss zurückbringen. Das was beim Ausgiessen am äusseren Rande abfliesst, ist nach diesem Verfahren hinreichend, die Reaction zu bewirken. Es ist ganz leicht, mit der Pipette keinen Tropfen zu verlieren. Das Glas bleibt aussen ganz rein.

Silber ist das bekannte Reagenz auf Chlor. Die Flüssigkeit muss sauer sein, und zwar von Salpetersäure, weil Silber auch mit anderen Säuren Niederschläge giebt, die aber alle in freier Salpetersäure löslich sind. Jod- und

Bromsalze, die damit Niederschläge geben, sollen daraus nicht erkannt werden, indem es dafür andere bestimmtere Reactionen giebt.

Das Chlorsilber erscheint bei starker Verdünnung als ein blauweisser Schimmer, wenn man es gegen einen dunkeln Hintergrund hält, bei stärkerer Fällung ballt es leicht zu käseartigen Flocken zusammen, insbesondere wenn man erwärmt und stark schüttelt.

13) Schwefelsaures Silberoxyd, in 99 Thln. Wasser gelöst, d. h. man nimmt 1 Grm. Salz und löst es bis zu 100 CC.

Wird nur angewendet, wenn ein bekannter Gehalt an Schwefelsäure die Fällung von schwefelsaurem Silberoxyd in Aussicht stellt, wie z. B. wenn man Glaubersalz, Bittersalz, Zinkvitriol auf Chlorgehalt prüfen will. Durch stärkere Verdünnung kann man diese Befürchtung beseitigen, in welchem Falle das Reagenz als überflüssig erscheint.

14) Chlorbaryum, in 9 Thln. destillirtem Wasser gelöst.

Reagenz auf Schwefelsäure. Die zu prüfende Flüssigkeit muss freie Salz- oder Salpetersäure enthalten. Der Niederschlag fällt nur sehr langsam zu Boden.

15) Salpetersaurer Baryt, in 19 Thln. destillirtem Wasser gelöst.

Entbehrlich. Es würde nothwendig erscheinen, wenn man in derselben Reaction auf Schwefelsäure auch noch Chlor ermitteln wollte. Nimmt man dazu eine neue Menge Substanz, so ist diesem abgeholfen.

Wenn die Flüssigkeit, die man auf Schwefelsäure prüfte, gleichzeitig Silberoxyd oder Quecksilberoxydul enthielte, müsste man es ebenfalls anwenden. Dieser Fall kommt nicht leicht vor.

16) Blaues Reagenzpapier.

Man zieht die Lackmuskuchen mit kaltem destillirten Wasser aus, und streicht die blaue Flüssigkeit mit einem Pinsel auf weisses Schreibpapier, welches nicht durchschlägt. Das getrocknete Papier kann man noch einmal mit destillirtem Wasser abspritzen, um es empfindlicher zu machen.

17) Rothes Reagenzpapier.

Man bestreicht das getrocknete blaue Papier mit einer sehr verdünnten Säure. Einige Tropfen verdünnte Schwefelsäure auf 4 bis 6 Unzen Wasser reichen aus.

Um rothes und blaues Papier auf demselben Streifen zu haben, was bei Darstellung von *Kali tartaricum* und *Tartarus natronatus* von Nutzen ist, wo die Flüssigkeit abwechselnd sauer und alkalisch ist, und um also in jedem Falle eine Antwort zu erhalten, ziehe ich mit dem säurebenetzten Pinsel lange schmale Striche auf den ganzen Bogen und lasse ebenso breite blaue Zwischenräume, als die rothen Striche sind. Nach dem Trocknen schneidet man mit der Scheere der Länge nach mitten durch die rothen und blauen Streifen. Die abgeschnittenen Stücke sind dann der Länge nach halb roth, halb blau. Dieses Papier ist sehr bequem in der Anwendung und macht ein zweites Gefäss überflüssig.

Wenn man der Lackmustinctur vor dem Anstreichen einige Gran Salmiak zusetzt, so wird das Papier nach dem Trocknen violett, welche Nüance ebenfalls für beide Reactionen passend ist, indem Säuren es roth, Alkalien ganz blau machen. Ich halte dafür, dass Lackmus immer das beste aller Reagen-

tien ist, und Rhabarber, Curcuma, Fernambuc, Georginen ganz überflüssig macht.

18) Schwefelsaures Kupferoxyd in 4 Thln. Wasser gelöst.

Scheint überflüssig.

19) Schwefelsaures Eisenoxydul-Ammoniak.

Wird im trocknen Zustande aufbewahrt. Es hat eine Anwendung bei dem Chlorkalk und dem Chlorwasser gefunden.

20) Gelbes Cyaneisenkalium in 9 Thln. Wasser gelöst.

Reagenz auf Eisenoxyd, Kupfer.

Hier hätte das rothe Blutlaugensalz aufgeführt werden können, welches ein bequemeres Reagenz auf Eisenoxydul ist, als das übermangansaure Kali.

21) Schwefeleisen.

Steht eigentlich unpassend hier, denn es ist kein Reagenz, sondern ein solches kann damit gemacht werden. Es ist jedoch dem Pharmaceuten nicht benommen, auch Schwefelbaryum dazu anzuwenden, welches ein reines Gas liefert und viel leichter zur Entwickelung umgesetzt wird. Das käufliche Schwefeleisen enthält gewöhnlich einen Ueberschuss an Eisen, und das Gas deshalb freien Wasserstoff.

22) Aetzender Quecksilbersublimat in 19 Thln. Wasser gelöst.

Dient zur Prüfung doppeltkohlensaurer Alkalien auf ihre volle Sättigung.

23) Uebermangansaures Kali in 9999 Thln. Wasser aufgelöst, d. h. 1 Decigrm. zu 1 Liter gelöst.

Da aber diese Lösung nicht sehr haltbar ist, so bleibt es vorzuziehen, das krystallisirte Salz vorräthig zu haben, aus dessen kleinstem Splitter man sich eine genügende Menge Flüssigkeit verschaffen kann. Es dient nur zur Entdeckung kleiner Mengen Eisenoxydul, die es einmal nicht bestimmt anzeigt, sondern in gleicher Art, wie Zinnchlorür, unterschwefligsaures und schwefligsaures Natron, Quecksilberoxydul und andere mehr, während das rothe Blutlaugensalz durch die blaue Färbung ganz bestimmt nur Eisenoxydul anzeigt.

24) Kohlensaures Natron, in 4 Thln. Wasser gelöst.

25) Natronhydratlösung.

Dazu dient eine eigens bereitete, verdünnte, ganz farblose und kohlensäurefreie Flüssigkeit.

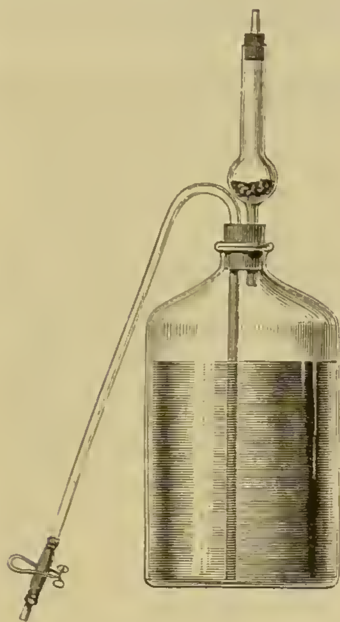
Man stellt sich nach den Angaben des Commentars (unter *Natrium hydricum solutum* S. 464 und früher S. 387) aus chemisch reinem krystallisirten kohlensauren Natron und Kalkmilch eine reine Aetznatronflüssigkeit dar, welche man nach dem Erkalten mit einem gläsernen Heber in eine Flasche abzieht.

Das Aufbewahren dieser Flüssigkeit war bis jetzt ein wahres Kreuz.

Glasstopfen schliessen nicht fest genug, oder wachsen in den mit der Flüssigkeit beim Ausgiessen benetzten Hals so fest, dass sie nicht mehr ohne

Mühe und Gefahr gelöst werden können. Korkstopfen werden von der Flüssigkeit braun und färben zuletzt mit den abfallenden Stückchen den ganzen Inhalt der Flasche.

Fig. 86.



Aufbewahrungsgefäss für Aetzkali und Aetznatron mit Ausflussheber.

Ich bewahre demnach diese Flüssigkeit in dem nebenstehenden Apparat, welcher sowohl das Anziehen von Kohlensäure, als das Ausgiessen durch den Hals vermeidet. Instandsetzung desselben ist in diesem Bande S. 391 und 392 beschrieben.

26) Essigsaures Bleioxyd in 9 Thln. destillirtem Wasser gelöst.

Wenn die Lösung klar bleiben soll, muss sie einige Tropfen Essigsäure vor dem Lösen erhalten.

27) Absoluter Weingeist.

Kommt in der Officin und dem Laboratorium gar nicht vor und ist auch entbehrlich. Ein 96proc. Weingeist entspricht allen praktischen Bedürfnissen.

28) Höchst rectificirter Weingeist.

Neutral, farblos und flüchtig.

Tabelle

Enthält die Maximal-Dosen der Arzneimittel für einen
inneren Gebrauch nicht überschreiten darf, es se

	Einzelgabe
Arsenige Säure	Ein zwölftel Gran
Schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak	Zwei Gran
Bittermandelwasser	Eine halbe Drachme
Geschmolzenes salpetersaures Silberoxyd	Ein halber Gran
Schwefelsaures Atropin	Ein funfzigstel Gran
Chlorgoldnatrium	Ein Gran
Gepulverte Spanische Fliegen	Ein Gran
Schwefelsaures Kupferoxyd	Zwei Gran
Schwefelsaures Kupferoxyd als Brechmittel in gebrochener Dosis	Funfzehn Gran
Sturmhutextract	Ein halber Gran
Belladonnaextract	Zwei Gran
Koloquintenextract	Ein Gran
Fingerhutextract	Drei Gran
Nieswurzelextract	Zwei Gran
Bilsenkrautextract	Drei Gran
Opiumextract	Zwei Gran
Wässeriges Krähenaugenextract	Vier Gran
Spirituöses Krähenaugenextract	Ein Gran
Gepulverte Tollkirschenblätter	Vier Gran
Gepulverte Fingerhutblätter	Fünf Gran
Gepulverte Bilsenkrautblätter	Fünf Gran
Gepulverte Koloquinte	Fünf Gran
Siam-Gutti	Fünf Gran
Gepulvertes Schierlingskraut	Fünf Gran
Aetzender Queeksilbersublimat	Ein halber Gran
Rothes Quecksilberjodid	Ein halber Gran

..

·wachsenen, welche der Arzt beim Verschreiben zum nn, dass er ein Ausrufungszeichen (!) hinzufügt.

nnerhalb vierundzwanzig Stunden	Einzelgabe	Innerhalb vierundzwanzig Stunden
Ein sechstel Gran	Fünf Milligramm	Ein Centigramm
Sechs Gran	Ein Decigramm	Vier Decigramm
Zwei Drachmen	Zwei Gramm	Sieben Gramm
Drei Gran	Drei Centigramm	Zwei Decigramm
Ein fünfundzwanzigstel Gran	Ein Milligramm	Zwei Milligramm
Drei Gran	Sechs Centigramm	Zwei Decigramm
Vier Gran	Sechs Centigramm	Vierundzwanzig Centigramm
Sechs Gran	Ein Decigramm	Vier Decigramm
	Ein Gramm	
Zwei Gran	Drei Centigramm	Zwölf Centigramm
Sechs Gran	Ein Decigramm	Vier Decigramm
Sechs Gran	Sechs Centigramm	Vier Decigramm
Zwölf Gran	Zwei Decigramm	Acht Decigramm
Acht Gran	Ein Decigramm	Fünf Decigramm
Funfzehn Gran	Zwei Decigramm	Ein Gramm
Sechs Gran	Ein Decigramm	Vier Decigramm
Zwölf Gran	Zwei Decigramm	Sechs Decigramm.
Vier Gran	Sechs Centigramm	Vierundzwanzig Centigramm.
Zwölf Gran	Zwei Decigramm	Sechs Decigramm
Funfzehn Gran	Drei Decigramm	Ein Gramm
Zwanzig Gran	Drei Decigramm	Ein Gramm
Funfzehn Gran	Drei Decigramm	Ein Gramm
Funfzehn Gran	Drei Decigramm	Ein Gramm
Dreissig Gran	Drei Decigramm	Zwei Gramm
Zwei Gran	Drei Centigramm	Ein Decigramm
Zwei Gran	Drei Centigramm	Ein Decigramm

	Einzelgabe
Quecksilberjodür	Ein Gran
Krystallisirtes salpetersaures Quecksilberoxydul	Ein viertel Gran
Salpetersaure Quecksilberoxydullösung	Zwei Gran
Arsenigsaure Kalilösung	Fünf Tropfen
Kreosot	Ein Tropfen
Chlorwasserstoff-Morphium	Ein halber Gran
Crotonöl	Ein Gran
Gepulvertes Opium	Zwei Gran
Phosphor	Ein viertel Gran
Essigsaures Bleioxyd	Ein Gran
Gepulverte Belladonnawurzel	Drei Gran
Gepulverte Nieswurzel	Fünf Gran
Gepulverte weisse Nieswurzel	Fünf Gran
Weinsaures Antimonoxyd-Kali	Vier Gran
Salpetersaures Strychnin	Ein sechstel Gran
Sturmhuttinctur	Dreissig Tropfen
Spanischfliegentinctur	Zehn Gran
Koloquintentinctur	Zehn Gran
Jodtinctur	Fünf Gran
Safranhaltige Opiumtinctur	Zehn Gran
Einfache Opiumtinctur	Zehn Gran
Zeitlosensamentinctur	Ein Scrupel
Krähenaugentinctur	Zehn Gran
Gepulverte Sturmhutknollen	Zwei Gran
Veratrin	Ein zehntel Gran
Zeitlosensamenwein	Ein Scrupel
Chlorzink	Ein viertel Gran
Schwefelsaures Zinkoxyd	Ein Gran
Schwefelsaures Zinkoxyd als Brechmittel in gebrochener Dosis	Zwanzig Gran

Innerhalb vierundzwanzig Stunden	Einzelgabe	Innerhalb vierundzwanzig Stunden
Sechs Gran	Sechs Centigramm	Vier Decigramm
Ein Gran	Funfzehn Milligramm	Sechs Centigramm
Acht Gran	Ein Decigramm	Fünf Decigramm
Zwanzig Tropfen	Fünf Tropfen	Zwanzig Tropfen
Vier Tropfen	Ein Tropfen	Vier Tropfen
Zwei Gran	Drei Centigramm	Zwölf Centigramm
Fünf Gran	Sechs Centigramm	Drei Decigramm
Sechs Gran	Ein Decigramm	Vier Decigramm
Ein Gran	Funfzehn Milligramm	Sechs Centigramm
Sechs Gran	Sechs Centigramm	Vier Decigramm
Zehn Gran	Zwei Decigramm	Sechs Decigramm
Zwanzig Gran	Drei Decigramm	Zwölf Decigramm
Zwanzig Gran	Drei Decigramm	Zwölf Decigramm
Sechszehn Gran	Zwei Decigramm	Ein Gramm
Ein halber Gran	Ein Centigramm	Drei Centigramm
Neunzig Tropfen	Ein Gramm	Drei Gramm
Zwanzig Gran	Sechs Decigramm	Zwölf Decigramm
Dreissig Gran	Sechs Decigramm	Achtzehn Decigramm
Zwanzig Gran	Drei Decigramm	Zwölf Decigramm
Vierzig Gran	Sechs Decigramm	Zwei Gramm
Vierzig Gran	Sechs Decigramm	Zwei Gramm
Vier Scrupel	Zwölf Decigramm	Fünf Gramm
Dreissig Gran	Sechs Decigramm	Zwei Gramm
Zehn Gran	Zwölf Centigramm	Sechs Decigramm
Ein halber Gran	Sechs Milligramm	Drei Centigramm
Vier Scrupel	Zwölf Decigramm	Fünf Gramm
Zwei Gran	Funfzehn Milligramm	Ein Decigramm
Vier Gran	Sechs Centigramm	Drei Decigramm
	Zwölf Decigramm	

Die Dosentafel erscheint hier noch einmal in erweiterter Form für Grane und Gramme und wiederholt die Thatsache, dass der Apotheker zum Vormunde des Arztes gesetzt ist. Gegen diese Auflegung einer Verbindlichkeit kann der Apotheker mit vollem Grunde Protest einlegen, denn er ist nach seiner Stellung nicht berufen, eine Oberaufsicht über den Arzt zu führen. Er kann auch nicht diese ganze Dosentafel im Kopf behalten oder jedesmal vergleichen, ob das Maximum der Dosis erreicht ist, und nicht für alle Fälle verantwortlich sein, wo seine Gehülfen die Dosentafel nicht zu Rathe gezogen haben. Es ist mir ein Fall bekannt geworden, wo ein Arzt ein Brechmittel für ein Kind mit 3 Grm. *Tartarus emeticus, dentur tales doses* Nr. VI. verordnet hatte, und auf die bescheidene Anfrage des Apothekers, ob nicht vielleicht *divide in partes* VI. gemeint sei, denselben sehr unwirsch mit der schnaubenden Bemerkung anfuhr, das hätte er von selbst wissen können. Für die Freundlichkeit, nachgefragt und nicht einen Antimonmord auf Verantwortung des Arztes begangen zu haben, erhielt der Betreffende schlechten Dank. In allen Fällen, wo sich zuletzt eine Flüchtigkeit, ein Versehen oder ein Fehler des Arztes herausstellte, haben die anregenden Apotheker keinen Dank geerntet, sondern man wusste es so zu machen, dass die Sache „verdunkelt" wurde oder der Apotheker einen Verweis erhielt. Es ist natürlich, dass die Apotheker sich nicht beeilen werden, solche Dornen zu verdienen. Zu meinem verstorbenen Vater kam ein Arzt mit dem Vorwurfe gelaufen, ein von ihm abgegebenes Kalkwasser sei wasserklar, es müsse milchig trübe sein, wäre also nichts nutz. Als mein Vater ihm den Irrthum deutlich machen wollte und dies nicht erreichte, sagte er ihm ganz klar: „Das verstehen Sie nicht." Ueber diese „Standesbeleidigung", deren erste Veranlassung ein Fehler eines Collegen war, traten eine Anzahl Aerzte zusammen und beschlossen jede Beziehung zu dem A. M. einzustellen, d. h. mit anderen Worten, die offene Absicht, ihn bürgerlich zu ruiniren, weil er kein trübes Kalkwasser verabreicht hatte. Dieser Zweck wurde nun nicht erreicht, aber es bleibt richtig, was Goldsmith sagt:

„Ungleiche Genossenschaften endigen immer mit Verdruss."

Der Zwerg verliert beim Kampfe einen Arm oder ein Bein, und der Riese bekommt die Braut.

Es ist deshalb besser, diese vermeintliche Verantwortlichkeit vom Apotheker ganz wegzunehmen und den Arzt auf seinen eigenen Sinn zu verweisen. Wenn er weiss, dass bei einem groben Versehen sein Hintermann, der Apotheker, nicht mehr kann verantwortlich gemacht werden, so wird er selbst schärfer zusehen.

Eigentlich ist aber diese Verantwortlichkeit, worauf die Kreisphysiker so gern halten, gar nicht in der Pharmacopoe enthalten, denn die Ueberschrift der Tafel A. (S. 228 und 229) sagt nur, dass der Arzt nicht ohne ein *signum exclamationis* über die höchste Dosis hinausgehen soll, nicht aber, dass der Apotheker nicht solle anfertigen dürfen, wenn dieses Zeichen ! fehlt. Viele Aerzte setzen niemals dieses Zeichen, auch im Falle sie über die Maximaldosis hinausgehen, und der Apotheker kann sie nicht dazu zwingen. Es bleibt ihm also nichts übrig als zu dispensiren. Uebrigens sind die meisten Aerzte froh, wenn sie ihre Dosis richtig im Kopfe haben, und bekümmern sich wenig um die der Pharmacopoe.

Tabelle B.

Enthält die Arzneimittel, welche gewöhnlich Gifte genannt werden und in abgeschlossenen Räumen verwahrt werden müssen.

Arsenige Säure.
Schwefelsaures Atropin.
Quecksilberamidchlorid.
Aetzender Quecksilbersublimat.
Rothes Quecksilberjodid.
Quecksilberjodür.
Fein zerriebenes Quecksilberoxyd.
Krystallisirtes salpetersaures Quecksilberoxydul.
Salpetersaure Quecksilberoxydullösung.
Arsenigsaure Kalilösung.
Phosphor.
Salpetersaures Strychnin.
Veratrin.

Andere in den Apotheken vorhandene Substanzen von ähnlich giftiger Wirkung, wie die in vorstehender Tabelle genannten, sind gleichfalls in denselben abgeschlossenen Räumen nach den für die Aufbewahrung der Gifte bestehenden medicinal-polizeilichen Bestimmungen zu verwahren.

Es ist hier dankbar anzuerkennen, dass die Pharmacopoe erlaubt, ähnliche Stoffe in denselben abgeschlossenen Räumen aufzubewahren; denn es ist der Fall vorgekommen, dass ein Reg. Med. R. das nicht dulden wollte, wodurch der Apotheker genöthigt wurde für einige starke Gifte, die nicht in der Pharmacopoe enthalten waren, einen besondern Giftschrank anzuschaffen.

Tabelle C.

Enthält die Arzneimittel, welche von den übrigen getrennt sein müssen.

Chlorwasserstoffsäure.
Rohe Chlorwasserstoffsäure.
Salpetersäure.
Rohe Salpetersäure.
Rauchende Salpetersäure.
Schwefelsäure.
Rohe Schwefelsäure.
Schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak.
Bittermandelwasser.
Bleiwasser.
Salpetersaures Silberoxyd mit Salpeter.
Geschmolzenes salpetersaures Silberoxyd.
Chlorgoldnatrium.
Spanische Fliegen.
Chloroform.
Essigsaures Kupferoxyd.
Kupferalaun.
Schwefelsaures Kupferoxyd.
Euphorbium.
Sturmhutextract.
Belladonnaextract.
Koloquintenextract.
Fingerhutextract.
Gottesgnadenkrautextract.
Bilsenkrautextract.
Brechwurzelextract.
Geistiges Seidelbastextract.
Opiumextract.
Wässeriges Krähenaugenextract.
Spirituöses Krähenaugenextract.
Tollkirschenblätter.
Fingerhutblätter.
Bilsenkrautblätter.
Stechapfelblätter.
Koloquinte.
Siam-Gutti.
Schierlingskraut.
Gottesgnadenkraut.
Mildes Quecksilberchlorür.
Jod.
Geschmolzenes Kalihydrat.
Trocknes Aetzkali.
Kalihydratlösung.
Jodkalium.
Kreosot.
Chlorwasserstoff-Morphium.
Natronhydratlösung.
Crotonöl.
Sadebaumöl.
Aetherisches Senföl.
Opium.
Essigsaures Bleioxyd.
Basisch-essigsaure Bleioxydlösung.
Basisch-kohlensaures Bleioxyd.
Bleiglätte.
Opiumhaltiges Brechwurzelpulver.

Belladonnawurzel.
Brechwurzel.
Jalapenharz.
Weisse Nieswurzel.
Santonin.
Zeitlosensamen.
Krähenaugen.
Senfspiritus.
Weinsaures Antimonoxyd-Kali.
Sadebaumspitzen.
Sturmhuttinctur.
Spanischfliegentinctur.
Koloquintentinctur.
Jodtinctur.
Brechwurzeltinctur.
BenzoësäurehaltigeOpiumtinctur.
Safranhaltige Opiumtinctur.
Einfache Opiumtinctur.
Zeitlosensamentinctur.
Krähenaugentinctur.
Sturmhutknollen.
Brechwein.
Zeitlosensamenwein.
Essigsaures Zinkoxyd.
Chlorzink.
Schwefelsaures Zinkoxyd.

Andere in den Apotheken vorkommende Substanzen, welche eine ähnliche Wirkung haben, wie die genannten, sind gleichfalls von den übrigen Arzneistoffen zu trennen und in den abgesonderten Räumen wie die übrigen Arzneimittel der Tabelle C. aufzubewahren.

Specifisch…

der bei den Apothekenrevisionen zu untersuchend…

Namen der Arzneimittel	Bei + 15° dürfen die specifischen Gewichte zwischen folgenden Zahlen schwanken	+ 12°	+ 13°	+ 1…
Verdünnte Essigsäure	1,036 bis 1,040	1,040	1,039	1,03…
Chlorwasserstoffsäure	1,122 „ 1,126	1,125	1,125	1,12…
Salpetersäure	1,178 „ 1,182	1,182	1,182	1,18…
Phosphorsäure	1,128 „ 1,132	1,131	1,131	1,13…
Verdünnte Schwefelsäure	1,113 „ 1,117	1,116	1,116	1,11…
Aether	0,726 „ 0,730	0,730	0,730	0,72…
Essigäther	0,900 „ 0,904	0,904	0,904	0,90…
Essigsaure Ammoniaklösung	1,028 „ 1,032	1,031	1,031	1,03…
Aetzende Ammoniaklösung	0,958 „ 0,962	0,961	0,961	0,96…
Bernsteinsaure Ammoniaklösung	1,050 „ 1,054	1,053	1,053	1,05…
Chloroform	1,492 „ 1,496	1,498	1,497	1,49…
Essigsaure Eisenoxydlösung	1,134 „ 1,138	1,139	1,137	1,13…
Eisenchloridlösung	1,480 „ 1,484	1,483	1,483	1,48…
Salpetersaure Quecksilberoxydullösung	1,098 „ 1,102	1,101	1,101	1,10…
Essigsaure Kalilösung	1,176 „ 1,180	1,179	1,179	1,17…
Kohlensaure Kalilösung	1,330 „ 1,334	1,333	1,333	1,33…
Haller's saure Mischung	0,998 „ 1,002	1,002	1,002	1,00…
Basisch essigsaure Bleioxydlösung	1,236 „ 1,240	1,239	1,239	1,23…
Aetherspiritus	0,808 „ 0,812	0,812	0,812	0,81…
Höchst rectificirter Weingeist	0,830 „ 0,834	0,834	0,834	0,83…
Rectificirter Weingeist	0,890 „ 0,894	0,894	0,894	0,89…
Safranhaltige Opiumtinctur	1,018 „ 1,022	1,021	1,020	1,02…
Einfache Opiumtinctur	0,978 „ 0,982	0,982	0,982	0,98…

ewichte

üssigen Arzneimittel zwischen + 12⁰ bis 25⁰ C.

·15⁰	+ 16⁰	+ 17⁰	+ 18⁰	+ 19⁰	+ 20⁰	+ 21⁰	+ 22⁰	+ 23⁰	+ 24⁰	+ 25⁰
038	1,038	1,037	1,037	1,036	1,036	1,035	1,035	1,034	1,034	1,033
124	1,124	1,123	1,123	1,122	1,122	1,122	1,121	1,121	1,120	1,120
180	1,179	1,178	1,178	1,177	1,176	1,175	1,174	1,174	1,173	1,172
130	1,130	1,129	1,129	1,128	1,128	1,128	1,127	1,127	1,126	1,126
115	1,115	1,114	1,114	1,113	1,113	1,113	1,112	1,112	1,111	1,110
728	0,727	0,726	0,724	0,723	0,722	0,721	0,720	0,718	0,717	0,716
902	0,901	0,900	0,900	0,899	0,898	0,897	0,896	0,896	0,895	0,894
030	1,030	1,030	1,030	1,029	1,029	1,029	1,028	1,028	1,028	1,028
960	0,960	0,959	0,959	0,959	0,959	0,958	0,958	0,958	0,958	0,957
052	1,052	1,051	1,051	1,050	1,050	1,050	1,050	1,049	1,049	1,049
494	1,492	1,490	1,488	1,486	1,484	1,482	1,480	1,478	1,476	1,474
136	1,136	1,136	1,135	1,135	1,135	1,135	1,134	1,134	1,134	1,133
482	1,482	1,481	1,481	1,480	1,480	1,479	1,478	1,478	1,477	1,476
100	1,100	1,100	1,099	1,099	1,099	1,099	1,099	1,098	1,098	1,098
178	1,178	1,177	1,177	1,176	1,176	1,176	1,175	1,175	1,174	1,174
332	1,332	1,331	1,331	1,330	1,330	1,330	1,329	1,329	1,328	1,328
000	1,000	0,999	0,998	0,997	0,996	0,995	0,994	0,994	0,993	0,992
238	1,238	1,237	1,237	1,236	1,236	1,236	1,235	1,235	1,234	1,234
810	0,809	0,808	0,808	0,807	0,806	0,805	0,804	0,804	0,803	0,802
832	0,831	0,830	0,830	0,829	0,828	0,827	0,826	0,826	0,825	0,824
892	0,891	0,890	0,890	0,889	0,888	0,887	0,886	0,886	0,885	0,884
020	1,020	1,019	1,019	1,018	1,018	1,018	1,017	1,017	1,016	1,016
980	0,980	0,979	0,979	0,978	0,978	0,978	0,977	0,977	0,976	0,976

Ausrechnung der verwickelteren Formeln der Pharmacopoe auf altes Gewicht.

Es sind hierbei die leicht übersichtlichen Formeln, die sich in kleineren Gewichten ohne Berechnung greifen lassen, übergangen, und nur diejenigen aufgenommen, welche eine schriftliche Rechnung erforderten. Da man keine 12-Unzen-Stücke hat, so ist das Pfund überall als das alte bürgerliche zu 16 Unzen angenommen, was zu beachten ist.

☞ ℔ 1 = 16 Unzen.

Acet. aromat. ℞ Folior. Rosmar., — Salviae, — Menth. pip. āā ℥ 4; Caryophyll., Rad. Zedoar., — Angelic. āā ℥j, Aceti ℔ 9 p. c.

Aether acetic. ℞ Natri acet. ℔j ℥ 9, Acid. sulphur. ℔j ℥ 4, Spir. Vini rectss. ℥ 12.

Ammon. carbon. pyrooleos. ℞ Ammon. carbon. ℥ 4, Ol. animal. aeth. ʒ 1.

Ammoniac. succin. sol. ℞ Acid. succin. ℥ 1½, Ol. Succ. rect. ʒ ½, Aq. dest. ℥ 12, Ammon. carbon. pyrool. ℥ 1½.

Aq. Amygdal. amar. ℞ Amygdal. amar. ℥ 6, Aq. comm. ℔j ℥ 14, Spir. Vini rectss. ℥j.

Aq. Plumbi. ℞ Aq. dest. ℔ 3, Plumb. hydric.-acet. solut. ℥j.

Aq. Rubi Idaei. ℞ Placent. Rub. Idaei ℔ 6, Kali carbon. crud. ℥j, dest. ℔j.

Auro-Natrium chlorat. ℞ Auri ʒj, Acid. hydrochlor. ʒ 3, Acid. nitric. ʒj, Aq. dest. ℥j, Natrii chlorat. ʒj ℈ 2.

Cuprum alumin. ℞ Cupri sulph., Kali nitric., Alumin. āā ℥ 1, Camphor. ʒ ½.

Decoct. Sarsaparill. comp. fort. pro ℥ 12: ℞ Rad. Sarsap. ℥ ½, Aq. comm. ℥ 12½, Sacch., Alumin. āā gr. 15, Sem. Anisi, — Foenic. āā gr. 10, Fol. Senn. ʒj, Rad. Liquir. ʒ ½, colatura ℥ 12. Pro dosi librarum 24 pond. med. = 18 ℔ p. civ. sumantur: Rad. Sarsap. ℥ 12, Aq. comm. ℔ 18¾ p. c., Sacch. alb., Alum. āā ʒvj, Sem. Anisi, — Foenic. āā ℥ ½, Fol. Senn. ℥iij, Rad. Glycyrrh. ℥ j½, col. ℔ 18 p. civ.

Decoctum Sarsaparill. comp. mitius pro ℥ 12: ℞ Residuo decocti fortioris adde Rad. Sarsap. ʒ 2, Aq. comm. ℥ $12^1/_2$, Cort. Citri, Cass. cinnam., Cardomon. min., Rad. Glycyrrh. aa gr. $7^1/_2$, colat. ℥ 12; pro dosi librar. 24 pond. med.: Residuo decocti fortioris adde Rad. Sarsaparill. ℥ 6, Aq. comm. ℔ $18^1/_2$ p. c., Cort. Citri, Cass. cinnam., Cardamon. min., Rad. Glycyrrh. aa ʒ 3, colat. ℔ 18 p. c.

Decoct. Sarsaparill. concentr. pro ℥ 10: ℞ Rad. Sarsap. ℔j ℥ 4, Aq. comm. ℔ 5, dig. per hor. 6, decanta; residuo affunde Aq. comm. ℔ 4, digere, exprime; liquores juncti subsidant, filtrentur et inspissentur ad ℥ 9; adde post refrigerat. Spir. Vini rect. ℥j.

Elaeosacchara. ℞ Sacch. albiss. ʒj, Ol. aeth. grij.

Electuar. e Senna. ℞ Pulv. Fol. Senn. ℥ 2 ʒ 2, Sem. Coriandr. ʒ 2, Syrup. simpl. ℥ 12, Pulp. Tamarind. ℥ 4.

Elixir. Aurant. compos. ℞ Cort. Aurant. ℥ 6, Cass. cinnam. ℥ 2, Kali carb. pur. ℥j, Vini Xerens. ℔ 3, Extr. Gent., — Absinth., — Trifol., — Cascarill. aa ℥j.

Elixir. Proprietat. Paracels. ℞ Aloës, Myrrh. aa ℥ 2, Croci ℥j, Spir. Vini rectss. ℔ $1^1/_2$, Acid. sulph. dilut. ℥ 2.

Ferr. hydric. in Aqua. ℞ Ferri sesquichlor. solut. ℥ $^1/_2$, Aq. comm. ℥ $4^1/_2$, Magnes. ust. gr. 56.

Ferr. sulphur. pur. ℞ Ferri in filis ℥ 4, Aq. dest. ℔j ℥ 8, Acid. sulphur. p. ℥ 6, post saturationem filtratis adde Acid. sulph. p. ℈ 2.

Hydrargyr. amid. bichlorat. ℞ Hydrarg. bichlor. corros. ℥ 2, Aq. dest. ℔ 2, Ammon. caust. sol. ℥ 3.

Hydrargyr. biiod. rubr. ℞ Hydrargyr. bichlor. corros. ℥ 4, Aq. dest. ℔ $4^1/_2$, Kalii iodat. ℥ 5, Aq. dest. ℔j.

Hydrargyr. oxydul. nitric. solut. ℞ Hydrarg. nitric. oxydul. cryst. ʒ 7, Aq. dest. ℥ 6 ʒ 7, Acid. nitr. ʒj.

Inf. Senn. comp. ℞ Fol. Senn. ℥ $^1/_2$, Aq. comm. ferv. ℥ 3, in colat. solv., Natro-Kali tartar. ℥ $^1/_2$, Mann. ʒ 6, col. ℥ 3 ʒ 6.

Kreosotum solutum. ℞ Kreosoti ʒ 3, Aq. dest. ℔ 3 ℥ 2.

Linimentum saponato-camphoratum. ℞ Sapon. med. ℥ 3, Camphor. ℥j, Spir. Vini rectss. ℔ $2^1/_2$, Ol. Thymi ʒj, Ol. Rorismar. ʒ 2, Ammoniaci caust. sol. ℥ 2.

Liquor ad Serum Lactis par. ℞ Stomach. vitul. abrasi ʒ 3, Vini albi ℥ 3 ʒ 2, Natrii chlorat. ʒj.

Mel depurat. ℞ Mell. opt. ℔ 3, Aq. comm. ℔ 6, Carbon. veget. ℥j.

Mixtur. oleoso-balsam. ℞ Ol. Lavend., — Caryophyll., — Cass. cinnam., — Thymi, — Citri, — Macid., — Flor. Aurant. aa ʒj, Bals. Peruv. ʒ 3, Spir. Vini rectss. ℥ 30.

Mucilago Salep. ℞ Pulv. Rad. Salep. ʒ ½, Aq. comm. frig. ℥j, Aq. comm. ferv. ℥ 5.

Ol. Chamomill. citrat. ℞ Flor. Chamom. ℥ 60, Ol. Citri ʒj.

Pulv. aërophor. laxans. ℞ Natro-Kali tartar. ʒ 2, Natri bicarbon. ℈ 2; seorsim dispens. Acid. tartar. gr. 32.

Pulv. Magnes. c. Rheo. ℞ Magnes. carbon. ℥ 7½, Sacch. albiss. ℥ 5, Rad. Rhei ʒ 15, Ol. Foenic. ʒj.

Rotul. Menth. pip. ℞ Rotul. Sacch. ℥ 25, Ol. Menth. pip. ʒj, Aeth. acet. ʒ 3.

Serum Lactis. ℞ Lactis vaccini ℥ 12⅕, Liquor. ad serum Lact. par. ℈j.

Spir. Angelic. comp. ℞ Rad. Angel. ℥ 12, — Valer., Bacc. Junip. aa ℥ 3, Spir. Vini rectss., Aq. comm. aa ℔ 3 ℥ 6, Camphor. ʒ 1½, dest. ℔ 4½.

Stibium oxydatum. ℞ Stibii sulphur. laev. ℥ 6, Acid. hydrochlor. crud. ℔ 1½, Aq. comm. ℔ 12½, Natr. carbon. pur. ℥j.

Stibium sulphur. aurant. ℞ Natri carbon. cryst. crud. ℔ 4 ℥ 6, Aq. comm. ℔ 15 ℥ 10, Calcar. ust. ℔j ℥ 10, Aq. comm. ℔ 5, Stibii sulphurat. laev. ℔ 2 ℥ 4, Sulphur. ℥ 7, Aq. comm. ℔ 9 ℥ 6.

Sulphur. praecip. ℞ Calcar. ust. ℥ 10, Aq. comm. ℔ 3 ℥ 12, Sulphur. ℔ 1½, Aq. comm. ℔ 15, Aq. comm. ℔ 9 ℥ 6, Acid. hydrochlor. ℔j ℥ 14, Aq. dest. ℔ 3 ℥ 12.

Syrup. Ipecacuanh. ℞ Rad. Ipecac. ʒ 3, Aq. comm. ℥ 10 ʒ 5, Spir. Vini rectss. ℥j ʒ 2, in filtrati ℥ 11 solve Sacch. ℥ 18.

Syrup. Rhei. ℞ Rad. Rhei ℥ 1½, Cort. cinnam. ʒ 3, Kali carbon. ʒj, Aq. comm. ℥ 12; in liq. filtrati ℥ 10 solv. Sacch. ℥ 18.

Tinct. Opii benzoica. ℞ Opii ℈j, Acid. benzoic. ℈ 4, Camphor., Ol. Anis. aa ℈ 2, Spir. Vini rect. ℥ 8.

Tinct. Opii crocat. ℞ Opii ℥ 2, Croci ʒ 6, Caryophyll., Cass. cinnam. aa ʒj, Vini Xerens. ℥ 19.

Tinct. Opii simpl. ℞ Opii ℥ 2, Spir. Vini rect., Aq. dest. aa ℥ 9½.

Tinct. Rhei aquos. ℞ Rad. Rhei ℥ 1½, Kali carbon. pur. ʒ 3, Aq. cinnam. spir. ℥ 2, Aq. dest. ℥ 12.

Tinct. Rhei vinosa. ℞ Rad. Rhei ℥j, Cort. Aurant. ʒ 2, Cardamom. min. ʒj, Vini Xerens. ℥ 12, Sacch. albiss. ℥ 1½.

Unguent. Plumbi. ℞ Cerae alb. ℥j, Adipis ℥ 3 ʒ 5, Plumbi hydrico-acet. solut. ʒ 3.

Sachregister.

A.

B.

F.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Berichtigungen.

Seite 3, Zeile 4 statt *Acidum* lies *Acetum*.
„ 3, „ 6 statt *pgrolignos. crud.* lies *pyrolignos. rectific.*
„ 3, „ 6 statt *pgroxylic.* lies *pyroxylic.*
„ 64, „ 7 v. o. statt 1,112 lies 1,113.
„ 65, „ 5 v. o. „ freien lies feinen.
„ 101, „ 5 v. o. „ und lies nur.
„ 109, „ 18 v. u. „ Zu lies In.
„ 137, „ 3 v. u. „ Es lies Er.

„ 155 vor *Camphora* ist einzuschalten:

Calcaria usta. Gebrannter Kalk.
Calcaria. Calx viva. Oxydum calcicum.

Seite 157, Zeile 3 v. u. statt *mamillorus* lies *mamillosus.*
„ 159, „ 23 v. u. „ XXI lies XII.
„ 163 unter *Catechu*, Pegu-Catechu füge ein: *Terra japonica.* Cutsch.
„ 181, Zeile 12 v. u. statt 1,470 lies 1,420.
„ 190 bei *Cort. Chinae fusc.*, Zeile 3 statt Mittelrinde lies Mitte.
„ 204 nach Zeile 7 füge ein: *Rad. Glycyrrh.*
„ 204 nach dem zweiten Strich setze:
Da die Colatur 10 Theile beträgt, so hat man für ein Pfund zu 12 Unzen alle Zahlen um $1/5$ höher zu nehmen, oder mit $6/5$ zu multipliciren, um 12 Unzen Colatur zu erhalten, wenn man die Zahlen als Unzen betrachtet.
„ 206 nach Zeile 7 füge ein:
Reines kohlensaures Kali, einen Theil 1

